



#  
MİLLİ  
TEKNOLOJİ  
HAMLESİ



# ROKET YARIŞMASI ŞARTNAMESİ 2025

## İÇİNDEKİLER

<b>1. TANIMLAR</b>	<b>4</b>
<b>2. GİRİŞ</b>	<b>7</b>
<b>3. GEREKSİNİMLER</b>	<b>8</b>
<b>6. KRİTERLER VE BEKLENTİLER</b>	<b>42</b>
<b>7. YARIŞMADA DEĞERLENDİRME ESASLARI</b>	<b>48</b>
<b>8. ÖDÜLLER</b>	<b>51</b>
<b>9. ETİK VE DİĞER KURALLAR</b>	<b>54</b>
<b>10. İLETİŞİM</b>	<b>56</b>
<b>11. YARIŞMA TAKVİMİ</b>	<b>57</b>

## VERSİYONLAR

Versiyon	Tarih	Açıklama	Değişiklikler
1.0	09.12.2024	İlk Versiyon	-
1.1	20.02.2025	Yarışma Takvimi	Son Başvuru Tarihi
1.2	13.03.2025	3.2., Yarışma Takvimi	3.2.8., 3.2.9., 3.2.12., ÖTR Sonuçlarının Açıklanması
1.3	30.05.2025	Yarışma Takvimi	KTR Sonuçları, Maddi Destek Süreçleri
1.4	14.06.2025	Yarışma Takvimi	KTR Sonuçları, Maddi Destek Süreçleri
1.5	19.06.2025	Yarışma Takvimi	KTR Sonuçları, Maddi Destek Süreçleri, AHR Süreçleri
1.6	26.06.2025	Yarışma Takvimi	Maddi Destek Süreçleri, B Grup ÖTR Sonuçları

## 1. TANIMLAR

- **AKTARMA MEKANİZMASI:** Elektrik motoru tarafından sağlanan dönü hareketini kontrol yüzeylerine aktaracak birimdir.
- **ATEŞLEME TELİ:** Açık uçlarından elektrik akımı verildiğinde ucundaki yakıcı kısım ile yanık ve/veya yanıcı malzeme ateşleyebilen tel.
- **BİRİNCİL PARAŞÜT:** Uçuşun tepe noktasından (*Ing.apogee*) hemen sonra açılan ve roketin hızını belirli bir seviyeye düşürerek ikincil paraşütün açılmasına kadar olan süreçte roketin fazla sürüklendeden kontrollü bir şekilde inişini sağlayan paraşütür.
- **ELEKTRİK MOTORU:** Kontrol yüzeylerini hareket ettirmek için elektrik enerjisini mekanik enerjiye çevirecek olan birimdir.
- **ENTEGRASYON GÖVDESİ:** Entegrasyon gövdesi roketin devam eden iki gövdesini birbirine bağlamak için kullanılan parçalardır.
- **FIRLATMA RAMPASI:** Roketin atışının sağlandığı ve yarışma koşullarına göre yerden belirli bir açı ile eğim verilen atış istasyonu.
- **GERİ BESLEME SENSÖRÜ:** Kontrol yüzeylerinin sıfırlanması amacıyla kullanılacak olan pozisyon ölçme birimidir.
- **GÖREV YÜKÜ:** Roket ile belirli bir irtifaya çıkarılıp kademe ya da roket bileşenlerinin ayrılması sonrasında yeryüzüne emniyetle indirilmesi gereken ve istege bağlı olarak bilimsel görevi yerine getirmek üzere tasarlanmış sistemlerdir.
- **HABERLEŞME BİLGİSAYARI:** Roketlerin uçuşları boyunca telemetri verilerinin yer istasyonuna aktarılmasını sağlayan bilgisayardır. Haberleşme bilgisayarları bağımsız sistemler olabileceği gibi Uçuş Kontrol Bilgisayarına entegre olarak da görev yapabilir.
- **İKİNCİL PARAŞÜT:** Birincil paraşütün açılmasıyla hızı belirli bir seviyeye düşürülmüş olan roketten çıkan ve roketin kurtarılabilmesi için güvenli bir hızda yere inişini sağlayan paraşütür
- **KADEMELİ ROKET:** Her kademesinde kendi itki bileşenleri (seri veya paralel) bulunan iki veya daha fazla motorlu roketlerdir.
- **KONTROL ELEKTRONİĞİ:** Kontrol Tahrik Sistemi kontrolörünün komutları doğrultusunda motorları sürmek için gerekli kartlardan oluşan bütündür.
- **OPERASYONEL KONSEPT:** Roketlerin fırlatılmasından uçuş sonuna kadar görev ortamı ve yerine getirilmesi gereken görevleri tarif eder.
- **KABLO AĞI:** Kontrol Birimi içindeki güç ve sinyal dağıtımını için kullanılacak kabloların tümüdür.
- **KATEGORİ:** Yarışma Komitesinin belirlediği farklı görevleri ve bu görevlerle ilgili kısıtları tarif eden gruplardır.
- **KAYDIRMA AYAĞI (*Ing. Rail Button*):** Roketlerin fırlatma rampasına takılmasını sağlayan ve roketin gövdesine mekanik olarak bağlı kılavuz parçasıdır. Roketler ateşlendiğinde, roketler fırlatma rampasında doğrusal yönde ivmelenerek hareket ederler.

- **KONTROL LİSTESİ:** Takımların; yarışma alanında tüm malzemelerinin beraberlerinde olduğu, tüm entegrasyon faaliyetleri ile uçuş öncesi son hazırlıklarının eksiksiz yürütülmesini kontrol etmek oluşturdukları listedir.
  - **KONTROL YÜZEYLERİ:** Roketin hedeflenen manevraları gerçekleştirebilmesi için gerekli aerodinamik kuvvetleri/momentleri sağlayan hareketli yüzeylerdir.
  - **KURTARILMIŞ GÖREV YÜKÜ:** Uçuş esnasında roketten ayrıldığında paraşütle iniş yapan, üzerinde gerekli incelemeler yapıldıktan sonra herhangi bir hasar tespit edilmeyen ve tekrar görev yapabileceği kabul edilmiş görev yüküdür.
  - **KURTARILMIŞ ROKET:** Uçuşunu yapmış roket üzerinde yapılan kontrollerin ardından roketin bileşenlerinde (gövde, uçuş bilgisayarı vb.) herhangi bir hasar tespit edilmeyen ve tekrar görev yapabileceği kabul edilmiş rokettir.
  - **MAPA:** Roket içerisinde paraşüt ve roketin geri kalan sistemlerini birbirine bağlamak için kullanılan göz şeklindeki ara elemandır (*Ing. Eyebolt*).
  - **MEKANİK BÜTÜN VE BAĞLANTI ELEMANLARI:** Kontrol Bölümü elemanlarını bir arada tutacak gövde, bağlantı için kullanılacak vida, somun, pim, pul, kaplin vb. ve yataklama amacı ile kullanılacak rulmanlar ve mekanik elemanlardır.
  - **MOTOR:** Rokette itkiyi sağlayan kısımdır.
  - **MOTOR SINIFI:** Uluslararası standartlara göre belirlenmiş roket motoru itki seviye aralıklarıdır.
  - **OPEN ROCKET:** İrtifa roketçiliğinde roket tasarıımı ve tasarlanan roketin uçuş simülasyonunun yapıldığı açık kaynak kodlu yazılımıdır (<http://openrocket.info> adresinden ilave bilgilere ulaşılabilir)
  - **ROKET:** Görev Yükünü belirli bir irtifaya güvenli bir şekilde bırakmak için tasarlanan, dokumanda belirtildiği üzere farklı kategoriler için farklı motorları kullanabilen ve yörungesinin başlarında itkili yol alırken daha sonra yalnızca balistik yasalarına bağlı olarak hareket eden araçlardır.
  - **RİSK ANALİZİ:** Yarışmaya katılacak olan takımların tasarladıkları roketlerle ilgili belli kriterleri dikkate alarak yapmaları gereken analizzdir.
  - **STATİK MARJİN:** Statik marjin (SM); roketin basınç merkeziyle ( $X_{CP}$ ), ağırlık merkezi ( $X_C$ ) arasındaki mesafenin roketin gövde çapına ( $D_n$ ) bölünmesiyle elde edilen birimsiz bir sayıdır.
- $$\frac{X_{CP} - X_C}{D_n} = SM$$
- **TEKNOFEST ROKET YARIŞMASI KOMİTESİ:** Türkiye Teknoloji Takımı Vakfı ve ROKETSAN AŞ'den katılımcılarla müteşekkil ve TEKNOFEST Roket Yarışmasını planlama, koordine etme ve icra etmeye sorumlu ve yetkili komitedir.
  - **TELEMETRİ VERİSİ:** Uçuş esnasında sistem üzerindeki sensörler ile avyonik sistemden gelen durum bilgilerinin birleştirilmesi sonrasında yer istasyonuna iletilen anlamlı veriler bütündür.
  - **TEPE NOKTASI (Ing. Apogee):** Balistik uçuşu boyunca roketin ulaştığı en yüksek irtifadır.
  - **TİCARİ SİSTEM (Ing. Commercial-off-the-Shelf-COTS):** Tasarım ve üretim

faaliyetleri ticari bir firma tarafından gerçekleştirilmiş ve kullanıma hazırraftedaki sistemlerdir.

- **UÇUŞ BİLGİSAYARLARI:** Uçuş Kontrol ve Haberleşme Bilgisayarlarından oluşan elektronik kartlardır.
- **UÇUŞ KONTROL BİLGİSAYARI:** Roketin uçuş kontrolünü sağlamak maksadıyla sensörler aracılığıyla toplanan ham verilerin depolandığı ve işlendiği alt sistemdir. Rokette bulunan ayrılma ve kurtarma sistemleri uçuş kontrol bilgisayarı tarafından yönetilir.
- **YARIŞMA DIŞI UÇUŞ:** Yarışma alanında hakemlerden gerekli güvenlik etiketlerini almasına rağmen yarışma şartlarına uygun uçuş yapmak ile ilgili gerekli izinleri alamayan ekiplerin yarışmada puanlamaya tabii olmadan yapacağı uçuştur.
- **YER İSTASYONU:** Uçuş sırasında roketin ürettiği telemetri verilerinin alınması ve uçuşun takibini sağlamak için takımların geliştirdiği istasyonlardır.

## 2. GİRİŞ

Türkiye Teknoloji Takımının (T3) koordinesinde ROKETSAN A.Ş. tarafından düzenlenen TEKNOFEST Roket yarışmasının temel amacı, Türk gençliğinin havacılık ve uzay alanına ilgisini artırmak, roket ve füzelere ilgisi olan gençleri desteklemek, geleceğin teknolojileri üzerinde onları araştırma yapmaya özendirmek, profesyonel tasarım süreçlerine aşina olmalarını sağlamak ve toplumda gençlerin teknolojik başarıları hakkında farkındalık oluşturup milletimizin geleceğe güven duymasını artırmaktır. Farklı disiplinlerde bilgi ve tecrübe sahip katılımcılar takımlar halinde çalışmalar (*tasarım, üretim, entegrasyon, analiz/modelleme, test vb.*) yürüterken, teknik ve bilimsel raporlama yapma yetkinlikleri de kazanmaktadır. Ayrıca takımlar, ortak ilgi alanına sahip diğer takımlar ve bu alanda çalışan profesyonellerle tanışma ve fikir alışverişi bulunarak yenilikçi fikirlerle kendilerini geliştirmektedirler.

İkinci 2018 yılında gerçekleştirilen TEKNOFEST Roket Yarışması, Avrupa'da düzenlenen ilk ve Dünya'da düzenlenen ikinci roket yarışması olma özelliğine sahip olup yillara sâri başvuru yapan takım verisinden de görüleceği üzere gençlerin ilgisi sürekli artmaktadır.

YILLAR	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
<b>BAŞVURAN TAKIM</b>	156	570	516	544	455	473	1098

Gençlerin kendi tasarıtladıkları roketleri üretip uçurması; ilerde bilim, teknoloji ve mühendislik odaklı kariyer seçimlerinde büyük bir motivasyon kaynağı olmaktadır. Farklı alanlardaki fen ve mühendislik bilgi birikimlerini kullanan gençler, disiplinler arası düşünerek ve karmaşık işlemleri/süreçleri planlayarak roket tasarımı, üretim ve entegrasyonunu başarmaktadırlar. Ayrıca, başarılı olan diğer takımların tecrübelerinden de faydalanan öğrenciler farklı tasarım örneklerini inceleyerek çok önemli tecrübeler kazanmaktadır. Bu yarışmaya katılan gençlerin kazanımları aşağıda özetle paylaşılmıştır;

- Üst seviye (*sistem seviyesi*) gereksinimlerin daha detaylı (*alt sistem ve bileşen seviyelerinde*) gereksinimlere dönüştürülmesi,
- Farklı disiplinlerde (*Aerodinamik, Uçuş Dinamiği, Aviyonik, Yapısal Bütünlük, Görev Yükü ve Kurtarma Sistemleri*) çalışan takım üyeleri tarafından Sistem Mühendisliği anlayışıyla sırasıyla önce kavramsal sonra detaylı tasarım yapılması,
- Tasarım sürecinde optimizasyon metot ve uygulamalarından faydalılması,
- Tasarımın ürünleştirilmesine yönelik üretim ve tedarik süreçlerinin yürütülmesi,
- Montaj ve entegrasyon planlarının oluşturulması ve uygulanması,
- Ortaya çıkan ürünün doğrulama ve geçerliliği için Test Doğrulama Planı oluşturulması (*tüm gereksinimler dikkate alınarak ortaya çıkan ürünün bileşen/alt sistem/sistem seviyelerinde analiz/gösterim/simülasyon/test ile doğrulanması*) ve planın uygulanması,
- Sürecin en başından (*şartnamenin teslim alınması*) sonuna kadar (*roketin uçuşunu gerçekleştirmesi*) tüm süreçlerin Proje Yönetimi prensiplerine uygun olarak yönetilmesi,
- Risk analizi ve yönetimi yapılması.

Bu yarışmada elde edilen en önemli çıktı; yaptığı işi seven ve önemseyen, takım ruhu içerisindeki iyi organize olabilen, teknik bilgisi yeterli, mühendisliği doğru algılamış, riskleri yeterince sürede öngörüp gerekli önlemleri proaktif olarak gerçekleştirebilen gençlerdir.

2025 yılında sekizinci düzenlenecek olan Roket Yarışması için başvurular Yarışma Takvimi'nde belirtilen son başvuru tarihine kadar Havacılık, Uzay ve Teknoloji Festivali TEKNOFEST Teknoloji Yarışmaları resmî internet sitesi ([www.teknofest.org](http://www.teknofest.org)) üzerinden yapılacak olup, yarışmaya başvuracak tüm takımlara başarılar diliyoruz.

### 3. GEREKSİNİMLER

#### 3.1. YARIŞMA KATEGORİLERİ

**3.1.1.** Yarışmadaki kategoriler aşağıdaki **Tablo 3.1**'de sunulmuştur.

GRUP	NO	ANA GÖREV	KATEGORİ
A	1	En Yüksek İrtifaya Uçacak Ticari Katı Yakıtlı Roket Motoruna Sahip Tek Kademeli Roket Geliştirilmesi	Lise Kategorisi
	2		Orta İrtifa Kategorisi
	3		Yüksek İrtifa Kategorisi
	4		Uluslararası Kategori
	5	En Yüksek İrtifaya Uçacak Ticari Katı Yakıtlı Roket Motoruna Sahip İki Kademeli Roket Geliştirilmesi	Zorlu Görev Kategorisi
	6	En Yüksek İrtifaya Uçacak Özgün Geliştirilmiş Hibrit Yakıtlı Motora Sahip Tek Kademeli Roket Geliştirilmesi	Özgün Hibrit Motorlu Roket Kategorisi
B	1	Özgün Uçuş Kontrol Sistemi Geliştirilmesi	Roket Kontrol Bölümü Geliştirilmesi
	2	Özgün Roket İtki Sistemi Geliştirilmesi	Hibrit Yakıtlı Roket Motoru Geliştirilmesi
	3		Sıvı Yakıtlı Roket Motoru Geliştirilmesi

**Tablo 3.1** Yarışma Kategorileri

**3.1.2.** Kategorilerin kodlama sistemi aşağıdaki **Tablo 3.2**'de sunulmuştur.

NO	KATEGORİ
A1	Lise Kategorisi
A2	Orta İrtifa Kategorisi
A3	Yüksek İrtifa Kategorisi
A4	Uluslararası Kategori
A5	Zorlu Görev Kategorisi
A6	Özgün Hibrit Motorlu Roket Kategorisi
B1	Roket Kontrol Bölümü Geliştirilmesi
B2	Hibrit Yakıtlı Roket Motoru Geliştirilmesi
B3	Sıvı Yakıtlı Roket Motoru Geliştirilmesi

**Tablo 3.2** Yarışma Kategorileri

## 3.2. YARIŞMAYA KATILIMLA İLGİLİ VАЗGEÇİLMEZ GENEL GEREKSİNİMLER

- 3.2.1.** Son başvuru tarihinden sonra yapılan başvurular değerlendirmeye alınmayacaktır.
- 3.2.2.** Yarışmaya takım halinde katılmak zorunludur.
- 3.2.3.** A Grup yarışma kategorisinde yarışacak takımlar en az altı (6), en fazla 15 (on beş) kişiden oluşmalıdır.
- 3.2.4.** B Grup yarışma kategorisinde yarışacak takımlar en az 10 (on), en fazla 20 (yirmi) kişiden oluşmalıdır.
- 3.2.5.** A1 kategorisindeki tüm takımların başvuru yapabilmesi için tüm takım üyelerinin lise öğrencisi olması zorunludur.
- 3.2.6.** A1 kategorisi haricindeki tüm (A ve B Grup) yarışma kategorilerinde yarışacak takımlar öğrenci veya mezunlardan müteşekkili olabilir.
- 3.2.7.** A1 kategorisi hariç A Grup yarışma kategorisindeki tüm takımların başvuru yapabilmesi için takım üyelerinin asgari yarısının öğrenci olması zorunludur.
- 3.2.8.** A5 ve A6 kategorileri hariç A Grup kategorisinde yarışacak takımlar alana en az dört (4) ve en fazla 8 (sekiz) takım üyesi getirebilir ve bu üyeler arasında yalnızca bir (1) yabancı uyruklu üye bulunabilir.
- 3.2.9.** A5 ve A6 kategorilerinde yarışacak takımlar alana en az altı (6) ve en fazla 10 (on) takım üyesi getirebilir ve bu üyeler arasında yalnızca bir (1) yabancı uyruklu üye bulunabilir.
- 3.2.10.** B Grup yarışma kategorisindeki tüm takımların başvuru yapabilmesi için takım üyelerinin asgari yarısının öğrenci olması zorunludur.
- 3.2.11.** B Grup yarışma kategorisinde yarışan takımların Bileşen/Alt Sistem/Sistem Seviyesi Kabul Testlerine sağlayacağı katılımcı sayısıyla ilgili herhangi bir sınır yoktur.
- 3.2.12.** A4 kategorisi (Uluslararası Kategori) hariç, A ve B Grup kategorilerine başvuracak takımlarda azami iki üye hariç üyelerin geri kalanının Türkiye Cumhuriyeti vatandaşı (*çifte vatandaşlığında Türkiye Cumhuriyeti vatandaşlığı yer alanlar dahil*) olması zorunludur. Türkiye Cumhuriyeti vatandaşlığı şartından muaf azami iki (2) yabancı uyruklu üyenin Türkiye veya KKTC'deki okullarda (lise, yüksekokul ve üniversite) aktif öğrenci (gerekli belgeler Yarışma Komitesine sunulmalıdır) olması zorunludur.
- 3.2.13.** Bünyesinde Türk Cumhuriyeti vatandaşı (*çifte vatandaşlığında Türkiye Cumhuriyeti vatandaşlığı yer alanlar dahil*) olan takımların A4 Kategorisine başvurusu kabul edilmeyecektir.
- 3.2.14.** **Tablo 3.3**'deki kategoriler kapsamında roket geliştirecek takımların, aşağıda verilmiş asgari irtifalardan daha düşük olmamak kaydıyla en yüksek irtifaya erişecek roketleri tasarlamları, üretmeleri ve uçurmaları gerekmektedir aksi halde takımın uçuş performansı başarısız sayılacaktır.

GRUP-NO	KATEGORİ	ASGARI İRTİFA
A1	Lise	4.000 ft
A2	Orta İrtifa	8.000 ft
A3	Yüksek İrtifa	15.000 ft
A4	Uluslararası Kategori	8.000 ft
A5	Zorlu Görev Kategorisi	15.000 ft
A6	Özgün Hibrit Motorlu Roket Kategorisi	8.000 ft

**Tablo 3.3** Kategoriler için Asgari İrtifalar

**3.2.15.** A Grup yarışma kategorisi kapsamında yarışacak tüm takımlar, kategorilerindeki asgari irtifanın altında kalmamak kaydıyla hem en yüksek irtifaya ulaşmak (*Tablo 3.3’deki asgari irtifalardan daha yüksek olmak kaydıyla*) hem de atış öncesinde TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesine resmi olarak beyan ettikleri hedef irtifasına azami ±%15 (yüzde on beş) toleransla ulaşmak için yarışacaklardır.

**3.2.16.** A6 kategorisi hariç olmak üzere A Grup yarışma kategorisi kapsamında yarışacak tüm takımların; TEKNOFEST Roket Yarışması Şartnamesinde belirtilmiş tüm vazgeçilmez gereksinimleri eksiksiz karşılaşacak şekilde roketi tasarlaması, üretmesi, ticari/özgün bileşenlerin/alt sistemlerin montaj/entegrasyonu, alt sistem/sistem seviyelerinde yer testlerini icra etmesi ve TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından finalist takımlara sağlanacak roket motorunu kullanacak şekilde roketi başarıyla (*operasyon konseptine uygun*) uçurması gerekmektedir.

**3.2.17.** A6 kategorisi kapsamında yarışacak takımların; TEKNOFEST Roket Yarışması Şartnamesinde belirtilmiş tüm vazgeçilmez gereksinimleri eksiksiz karşılaşacak şekilde roketi tasarlaması, üretmesi, ticari/özgün bileşenlerin/alt sistemlerin montaj/entegrasyonu, alt sistem/sistem seviyelerinde yer testlerini icra etmesi ve takım tarafından özgün geliştirilmiş hibrit yakıtlı roket motoru kullanıacak şekilde roketi başarıyla (*operasyon konseptine uygun*) uçurması gerekmektedir

**3.2.18.** B Grup yarışma kategorisi kapsamında yarışacak takımların; TEKNOFEST Roket Yarışması Şartnamesinde belirtilmiş tüm vazgeçilmez gereksinimleri karşılaşacak şekilde özgün çözümlerle alt sistem ve sistem seviyesi tasarım ve üretim yapması, ticari/özgün ürünlerin montaj/entegrasyonu ve hedef performanslarını sağlamaları (*bileşen/alt sistem/sistem seviyelerinde*) ve TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesine analiz/simülasyon/gösterim/test sonuçlarıyla performanslarını bileşen/alt sistem/sistem seviyelerinde kanıtlaması gerekmektedir.

**3.2.19.** A Grup yarışma kategorisinde roket geliştirecek takımlar ile B Grup yarışma kategorisinde özgün roket alt sistemleri geliştirecek takımlar için yarışma takvimi aşağıda sunulmuştur;

AŞAMA / GRUP	Başvuru	Ön Tasarım	Kritik Tasarım	Atışa Hazırlık ve Atış	Bileşen Kabul Testleri	Alt Sistem Kabul Testleri	Sistem Kabul Testleri
A	T0	T0 +2 Ay	T0 + 4 Ay	T0 +7 Ay	-		
B		T0 +3 Ay	T0 + 7 Ay	-	T0 + 11 Ay	T0 + 14 Ay	T0 + 18 Ay

**Tablo 3.4** Yarışma Genel Takvimi

**3.2.20.** Kategoriler için zorluk seviyesi ve derecelendirme aşağıda sunulmuştur;

DERECE	KATEGORİ
1	Lise Kategorisi
2	Orta İrtifa Kategorisi ve Uluslararası Kategori
3	Yüksek İrtifa Kategorisi
4	Zorlu Görev Kategorisi
5	Özgün Hibrit Motorlu Roket Kategorisi
6	Özgün Roket Kontrol Bölümü Geliştirilmesi
7	Özgün Hibrit Yakıtlı Roket Motoru Geliştirilmesi
8	Özgün Sıvı Yakıtlı Roket Motoru Geliştirilmesi

**Tablo 3.5** Kategorilerin Zorluk Derecelendirmeleri

**3.2.21.** A4 kategorisi hariç TEKNOFEST Roket Yarışması A Grup kategorisinde yer alan kategorilerin birinde bir defa birincilik ödülü alarak dereceye girmiş takımlar ve/veya bu takımların üyeleri, dereceye girdiği kategoride veya daha alt dereceli kategorilerde (*A Grup kategorilerde*) yarışmak için başvuruda bulunamaz. Takım veya üyesinin bu kısıta uymadığı yarışma esnasında veya sonrasında tespit edilenler yarışmadan elenmiş sayılacaktır.

**3.2.22.** A4 kategorisi hariç TEKNOFEST Roket Yarışması A Grup kategorisinde yer alan kategorilerin birinde iki defa ikincilik ve/veya üçüncülük derecesi almış takımlar ve/veya bu takımların üyeleri, dereceye girdiği kategoride veya daha alt dereceli kategorilerde (*A Grup kategorilerde*) yarışmak için başvuruda bulunamaz. Takım veya üyesinin bu kısıta uymadığı yarışma esnasında veya sonrasında tespit edilenler yarışmadan elenmiş sayılacaktır.

**3.2.23.** 3.2.21 ve 3.2.22 numaralı kısıtlar, TEKNOFEST-2024 Roket Yarışmasında motor kaynaklı sorun sebebiyle uçuşunu gerçekleştiremeyen takım(lar) için (*bu durumda olan takımlara Yarışma Komitesi tarafından resmi bilgilendirme yapılmaktadır*) uygulanmaz.

**3.2.24.** Yarışmalara katılım sağlayabilecekler aşağıda **Tablo 3.6**'da sunulmuştur;

STATÜ / KATEGORİ	ÖĞRENCİLER				MEZUNLAR
	LİSE	ÖNLİSANS	LİSANS	LİSANSÜSTÜ	
A1					
A2					
A3					
A4					
A5					
A6					
B1					
B2					
B3					

**Tablo 3.6** Yarışmaya Katılım Durumu (**UYGUNDUR/UYGUN DEĞİLDİR**)

**3.2.25.** Farklı eğitim-öğretim kurumlarının öğrencileri karma takımlar halinde yarışmaya katılabilirler.

**3.2.26.** A Grup kategorisinde yarışan bir takımdaki yarışmacı B Grup kategorisinde yarışan bir takım içerisinde de yer alabilir.

**3.2.27.** A Grup kategorisinde yarışan takımların üyesi yarışmacılar aynı grup içerisinde yarışan farklı bir takım içerisinde yarışmacı olarak yer alamaz.

**3.2.28.** Bir takım sadece bir kategoriden başvuru yapabilir ve iki veya daha fazla kategoride başvuru yaptığı tespit edilen takımlar değerlendirilmeye tabi tutulmadan yarışmadan elenir.

**3.2.29.** Her takım sadece bir (1) adet roket veya sistem (*A Grup Yarışma Kategorisinde yarışacaklar için roket ve B Grup Yarışma Kategorisinde yarışacaklar için sistem*) ile yarışmaya katılabilir.

**3.2.30.** Tüm takımların hazırlayacağı raporların son teslim tarihleri aşağıda sunulmuştur;

RAPOR / GRUP	Başvuru	Ön Tasarım Raporu (ÖTR)	Kritik Tasarım Raporu (KTR)	Atışa Hazırlık Raporu (AHR)	Bileşen Seviyesi Kabul Testleri Raporu (BSKTR)	Alt Sistem Seviyesi Kabul Testleri Raporu (ASSKTR)	Sistem Seviyesi Kabul Testleri Raporu (SSKTR)
A	$T_0$	$T_0 + 9$ Hafta	$T_0 + 17$ Hafta	$T_0 + 31$ Hafta		-	
B		$T_0 + 13$ Hafta	$T_0 + 31$ Hafta	-	$T_0 + 48$	$T_0 + 61$ Hafta	$T_0 + 79$ Hafta

**Tablo 3.7** Raporların Teslim Takvimi

**3.2.31.** Raporların son teslim tarihleri TEKNOFEST-2025 Roket Yarışması Takviminde belirtildiği gibidir. Bu takvime uymayan takımların raporları değerlendirmeye alınmayacaktır.

**3.2.32.** A Grup yarışma kategorisinde yarışacak takımlar, yarışma takviminde belirtilen miatlara ve TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından sağlanacak standartlara uygun ilgili raporları (*Ön Tasarım Raporu-ÖTR, Kritik Tasarım Raporu-KTR ve Atışa Hazırlık Raporu-AHR*) hazırlamaktan sorumludurlar. Bu şartlara uymayan takımların raporları değerlendirmeye alınmayacaktır.

**3.2.33.** A1 ve A4 kategorileri hariç A Grup yarışma kategorisinde yarışan tüm takımlar Uçuş Benzetim Raporunu (UBR) hem ÖTR hem de KTR aşamalarında hazırlamaktan sorumludurlar.

**3.2.34.** B Grup yarışma kategorisinde yarışacak takımlar, yarışma takviminde belirtilen miatlara ve TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesinin vereceği standartlara uygun olarak ilgili raporları (*Ön Tasarım Raporu-ÖTR, Kritik Tasarım Raporu-KTR, Bileşen Seviyesi Kabul Testleri Raporu-BSKTR, Alt Sistem Seviyesi Kabul Testleri Raporu-ASSKTR ve Sistem Seviyesi Kabul Testleri Raporu-SSKTR*) hazırlamaktan sorumludurlar.

**3.2.35.** Tüm kategorilerde geçerli olmak üzere, her aşamayı başarıyla tamamlamak için gerekli baraj puanı Yarışma Komitesi tarafından ayrı ayrı belirlenecek ve değerlendirme sonuçları TEKNOFEST Roket Yarışması Takvimine uygun olarak yayımlanırken bu baraj puanı da ayrıca duyurulacaktır. Söz konusu baraj puanı her yıl ve her aşamada Yarışma Komitesi tarafından ayrı ayrı belirlenecektir.

**3.2.36.** Takımlar, yarışmada görev alan takım üyeleri ve takım danışmanını tüm raporlarında eksiksiz listelemekten sorumludurlar.

**3.2.37.** Her takımın yarışmaya bir (1) danışmanla katılması zorunludur.

**3.2.38.** Öğretmenler, akademisyenler, eğitmenler ve daha önce yurt içi ve/veya yurt dışında düzenlenen roket yarışmalarında atış hakkı kazanmış takımların üyeleri (*18 yaşından daha büyük olmak kaydıyla*) danışman olabilir.

**3.2.39.** Öğretmen, akademisyen ve eğitmen olarak görev yapanlar danışman olarak görev yapacaksa, danışman adayının çalıştığı eğitim-öğretim kurumundan kendisine verilen öğretmen/eğitmen/akademisyen kimlik belgesinin resmi onaylı elektronik kopyasının (*görev yaptığı kurumun verdiği kimlik belgesinin fotokopisi üzerinde "ASLININ AYNIDIR" ibaresi yer alacak ve bu belge yöneticisi tarafından imzalanmış olarak taranacak şekilde*) KTR aşamasında takım tarafından sisteme yüklenmelidir.

**3.2.40.** Daha önce yurtçi ve/veya yurtdışında düzenlenen roket yarışmalarında atış hakkı

kazanmış takımların üyeleri danışman olarak görev yapacaksa, danışmanın yarışmaya katılımını ispat eden belgeler (*danışman adayına yarışma organizasyonu tarafından sağlanmış belgeler ve varsa danışman adayının yarışmada çekilmiş fotoğrafı*) KTR aşamasında takım tarafından sisteme yüklenmelidir.

**3.2.41.** Danışman olarak görev yapacak kişilerin danışmanlık görevlerini yerine getireceğine dair ibraz belgesinin (*ibraz belgesinin danışman tarafından imzalanmış ve sisteme girmesi için taramış olması gerekmektedir*) elektronik kopyası KTR aşamasında takım tarafından sisteme yüklenmelidir.

**3.2.42.** Danışmanla ilgili belgelerin sisteme yüklenmesine ilişkin kısıtlara uymayan takım(lar)ın başvuruları değerlendirmeye alınmayacaktır.

**3.2.43.** Danışman değişikliği durumunda, değişiklik gerekçesi ile danışman bilgileri yazılı olarak TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesine ivedi olarak iletilmelidir. Danışman değişikliği en geç TEKNOFEST Roket Yarışması finaleri başlangıç tarihinden 24 saat öncesine kadar yapılmalıdır, aksi halde danışman değişikliği kabul edilmeyecektir.

**3.2.44.** Takım dereceye girerek ödül almaya hak kazandığında danışman da ayrıca ödüllendirilecek olup alana gelmeyen danışmanlar söz konusu ödülüden faydalananamayacaktır.

**3.2.45.** Danışmanlık yaptığı takıma katkısı çok üst seviyede olanlar arasında hem gençlere hem de diğer danışmanlara rol model olabilen danışmanlar ayrıca ödüllendirilecek olup (*Ödüllerle ilgili detaylar ilgili maddelerde açıklanmaktadır*) alana gelmeyen danışmanlar söz konusu ödülüden faydalananamayacaktır.

**3.2.46.** TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesiyle iletişim ve koordinasyon süreçlerini yürütmek üzere takım içerisinde bir kişi "**KAPTAN**" olarak atanmalıdır.

**3.2.47.** Yarışma süreci boyunca TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından tüm bilgilendirmeler yalnızca takım kaptanlarına yapılacaktır.

**3.2.48.** Süreçlerin (*Başvuru Yapma, Raporların Miadında Sisteme Yüklenmesi, İlgili Formların Doldurulması vb.*) takibi takım kaptanlarının sorumluluğunda olup takım kaptanından kaynaklı gecikmeler ve/veya aksaklılıklardan TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi sorumlu değildir.

**3.2.49.** Başvurular, Yarışma Takvimi'nde belirtilen son başvuru tarihine kadar ve [www.t3kys.com](http://www.t3kys.com) başvuru sistemi üzerinden çevrim içi (*Ing. online*) olarak yapılır.

**3.2.50.** Başvuru tarihlerinde ilk olarak takım kaptanı sisteme kaydedilmeli ve takım kaptanı tarafından sırasıyla danışman ve diğer takım üyelerinin kayıtları yapılmalıdır. Takım kaptanı, danışman ve takım üyelerinin e-postalarına davet gönderdikten sonra davet gönderilen kişiler Başvuru Sistemine giriş yaparak "Takım Bilgilerim" kısmından gelen daveti kabul eder ve kayıt tamamlanır, aksi halde kayıt tamamlanmış olmaz.

**3.2.51.** TEKNOFEST Roket Yarışması kapsamında tüm süreçler (*Başvuru Yapma, Rapor Alımı, Rapor Sonuçlarını Öğrenme, Maddi Destek Başvurusu, İtiraz Süreçleri, Üye Ekleme/Çıkarma İşlemleri vb.*) KYS sistemi üzerinden yapılacaktır.

**3.2.52.** TEKNOFEST Roket Yarışması kapsamında tüm süreçler (*Başvuru Yapma, Rapor Alımı, Rapor Sonuçlarını Öğrenme, Maddi Destek Başvurusu, İtiraz Süreçleri, Üye Ekleme/Çıkarma İşlemleri vb.*) takım kaptanları tarafından takım danışmanıyla koordineli (*takım danışmanının onayını gösterir imza ilgili tüm belgelerde yer alacak şekilde*) yürütülmelidir.

**3.2.53.** Takım üyesi ekleme ve çıkışma işlemlerinin yapılabileceği son tarih KTR teslim tarihidir.

**3.2.54.** Yarışmacı, başvuru yapmadan önce yarışma hakkındaki tüm açıklamaları ve katılım koşullarını okuyup onaylayarak (*başvurunun yapılması yarışmacının kuralları onayladığının göstergesi olarak kabul edilecektir*) yarışmaya katılmalıdır.

**3.2.55.** Ödül kazanma şartlarını sağlayan her kategoriden ilk üç takıma para ödülü verilecek olup, ödül kazanma şartları ve ödül miktarları ilgili bölümde detaylı açıklanmıştır.

**3.2.56.** A4 yarışma kategorisi hariç olmak üzere, takımlara “GÖRSEL MEDYA PAYLAŞIMI”, “ÖRNEK TAKIM” ve “ÖZGÜN TASARIM” alanlarında mansiyon ödülleri verilecek olup, ödüllerle ilgili detaylar ilgili maddelerde yer almaktadır.

**3.2.57.** TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi, yarışma finalerinin icra edileceği Aksaray Atış Alanında bulunacak takım üye sayısını herhangi bir gerekçeyle kısıtlama yetkisine sahiptir. Kısıtlama yapılması durumunda TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından gerekli bilgilendirme(ler) yapılacaktır.

**3.2.58.** Finallere kalan takımlara sağlanacak ulaşım ve konaklama desteği sınırlıdır. Destek verilecek kişi sayısı TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından takımlara bildirilecektir.

**3.2.59.** TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi, yarışmacıların teslim ettiği herhangi bir ürün ve/veya yarışmacı(lar)dan kaynaklı olmak kaydıyla üçüncü taraflara verilen herhangi bir hasardan hiç bir şekilde sorumlu değildir.

**3.2.60.** TEKNOFEST Roket Yarışma Komitesi, yarışma boyunca yarışmacı(lar)ın kendilerinden kaynaklı ve/veya TEKNOFEST Yarışma Komitesi kaynaklı olmayan gördükleri herhangi bir zarardan hiç bir şekilde sorumlu değildir.

**3.2.61.** Takımlar, sistemlerini Türkiye Cumhuriyeti yasalarına uygun tasarlamak, geliştirmek, üretmek ve yer testlerini yapmaktan sorumlu olup aykırı durumlarda TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesinin herhangi bir sorumluluğu bulunmamaktadır.

**3.2.62.** TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi işbu şartnamede her türlü değişiklik yapma hakkını saklı tutar.

**3.2.63.** Yukarıda belirtilen şartları sağlamayan takımların başvuruları geçersiz sayılacaktır.

### **3.3. A GRUP KATEGORİSİ İÇİN ORTAK GEREKSİNİMLER**

Bu bölümde, A Grup yarışma kategorilerinde yarışacak takımların geliştireceği roketlere ilişkin vazgeçilmez ortak gereksinimler yer almaktadır.

#### **3.3.1. VAZGEÇİLMEZ ORTAK GEREKSİNİMLER**

**3.3.1.1** Takımlar, fırlatma sonrası rokete ait tüm bileşenleri ve görev yükünü tekrar kullanılabılır şekilde kurtarmaktan sorumludurlar.

**3.3.1.2** Rokete ait tüm bileşenlerin ve görev yükünün birbirinden bağımsız ve bütünsel olarak kurtarılması gerekmektedir.

**3.3.1.3** Takımlar, kurtarma işlemini paraşütle sağlamak zorundadır.

**3.3.1.4** Görev yüklerinin roketlerin uçuş yörüngesinin tepe noktasından (*Ing. apogee*) hemen sonra ayrılması zorundadır.

**3.3.1.5** Sistem üzerindeki haberleşme bilgisayarlarıyla roketin ve görev yükünün anlık konum verilerinin kesintisiz olarak takımın yer istasyonuna paylaşılması zorunludur.

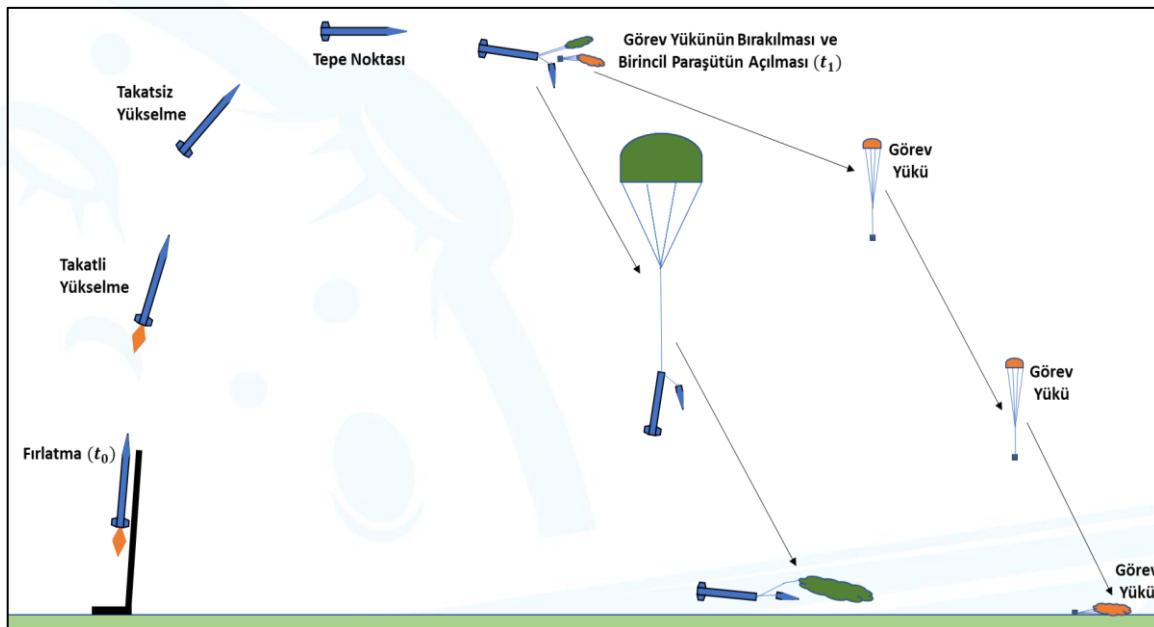
**3.3.1.6** A1 kategorisindeki roketler **Şekil 3.1**'deki operasyon konseptine uygun olarak uçuş görevini icra etmek zorundadır. Bu kategoride roketler, tek paraşütle (**Şekil 3.1**'de gösterilen yeşil renkli paraşüt) kurtarılırken, görev yükünün roketten farklı bir paraşütle (**Şekil 3.1**'de turuncu renkli paraşüt) kurtarılması zorunludur.

**3.3.1.7** A2, A3, A4 ve A6 kategorilerindeki roketler **Şekil 3.2**'deki operasyon konseptine uygun olarak uçuş görevini icra etmek zorundadır. Bu kategorilerdeki roketler, iki paraşütle (**Şekil 3.1**'de sarı renkli paraşüt “Birincil Paraşüt”, yeşil renkli paraşüt ise “İkincil Paraşüt”tür) kurtarılırken,

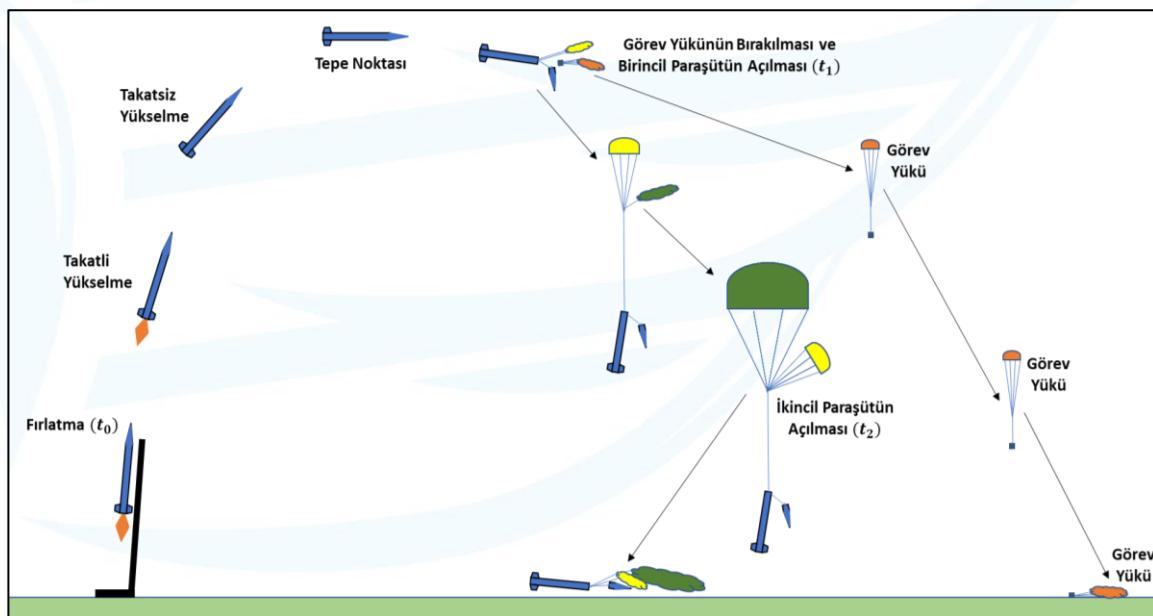
görev yükünün roketten farklı bir paraşütle (**Şekil 3.2'de turuncu renkli paraşüt**) kurtarılması zorunludur.

**3.3.1.8** A5 kategorisindeki roketlerin operasyon konsepti **Bölüm 3.4**'de detaylı tanımlanmıştır.

**3.3.1.9** A Grup yarışma kategorisinde yarışanların birincil paraşütlerini uçuş yörungesinin tepe noktası (*Ing. apogee*) ulaştıktan hemen sonra açması zorunludur.



**Şekil 3.1** A1 Kategorisi için Operasyon Konsepti



**Şekil 3.2** A2, A3, A4 ve A6 Kategorileri için Operasyon Konsepti

**3.3.1.10** A Grup yarışma kategorilerinde yarışanlar ikincil paraşütlerini yere **400-600 m** kala açması zorunludur.

**3.3.1.11** A6 kategorisi hariç, A Grup kategorisinde tüm finalist takımların Aksaray Atış Alanında kullanacağı roket motorları TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından tedarik edilecek katı yakıtlı ticari ürünler olup takımların farklı motor kullanması yasaktır.

**3.3.1.12** A6 kategorisinde tüm finalist takımların Aksaray Atış Alanında kullanacağı roket

motorlarının takımlar tarafından özgün geliştirilmiş hibrit motor olması zorunludur.

**3.3.1.13** TEKNOFEST Roket Yarışması finallerinde Yarışma Komitesi tarafından takımlara Aksaray Atış Alanında teslim edilecek hazır motorlar ilgili kategoriler (*A6 kategorisi hariç*) için standart olup A5 kategorisi hariç olmak üzere takımlara birer adet motor teslim edilecektir.

**3.3.1.14** A6 kategorisi hariç, tüm takımlar roket tasarımlarını TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından sağlanacak motorlar için yapmak zorundadır.

**3.3.1.15** Yarışma Komitesi tarafından takımlara sağlanacak katı yakıtlı ticari motorlar Aerotech/ABD firması ürünü (L,M ve N sınıfı) motorlarıdır.

**3.3.1.16** Yarışma Komitesi ihtiyaç halinde takımlara sağlanacak motorları değiştirme hakkına sahip olup, motor değişikliği yapıldığında TEKNOFEST Yarışma Komitesi tarafından takımlara duyuru yapılacaktır.

**3.3.1.17** A1 kategorisi için Aerotech L1256, A2 ve A4 kategorileri için Aerotech M1850, A3 kategorisi için Aerotech N3300 ve A5 kategorisi için N3300 ile L1256 model roket motorları kullanılacaktır.

**3.3.1.18** TEKNOFEST-2025 Roket Yarışmasında takımlara sağlanacak motorlarla ilgili teknik bilgilere; L1256 motorları için [https://aerotech-rocketry.com/products/product\\_59f73c93-50a5-47f0-306e-398d2037bab3](https://aerotech-rocketry.com/products/product_59f73c93-50a5-47f0-306e-398d2037bab3), M1850 motorları için [https://aerotech-rocketry.com/products/product\\_d6aabdf1-83ba-02d9-5359-98bfb8a2e171](https://aerotech-rocketry.com/products/product_d6aabdf1-83ba-02d9-5359-98bfb8a2e171) ve N3300 motorları için [https://aerotech-rocketry.com/products/product\\_4a713877-dd26-42a3-82a2-adf6b4b498f1](https://aerotech-rocketry.com/products/product_4a713877-dd26-42a3-82a2-adf6b4b498f1) erişim sağlanabilir.

**3.3.1.19** Yarışma Komitesi tarafından sağlanacak roket motorları; Aksaray Atış Alanındaki finallerin montaj/entegrasyon faaliyetleri esnasında hakemlerden gerekli uygunlukları alan takımlara elden ve rokete monte/entegre edilmeye hazır bir şekilde teslim edilecektir.

**3.3.1.20** Motorların rokete entegrasyonu, roketle ilgili diğer tüm montaj ve entegrasyon faaliyetleri başarıyla tamamlanıp hakemlerden uygunluk alındıktan sonra (*tüm montaj/entegrasyon faaliyetlerinin en son aşamasında*) yapılmalıdır.

**3.3.1.21** Takımların motorların performansını etkileyebilecek (*itkiyi artırın veya azaltın, itkiye yön veren vb.*) herhangi bir bileşen tasarımları, üretimi ve rokete entegrasyonu kesinlikle yasaktır.

**3.3.1.22** A5 kategorisi hariç A Grup yarışma kategorisinde seri kademeli roket tasarımları yapılmayacaktır.

**3.3.1.23** A Grup yarışma kategorisinde tek gövde içerisinde çoklu motor sistemlerinin yer aldığı "Küme" (*Ing. Cluster*) konsepti uygulanmayacaktır.

**3.3.1.24** Roketlerin çıktıği azamî irtifanın ispatlanabilmesi için atış hakkını kazanan takımlara birer adet hakem altimetresi (*hakem altimetresi teknik detayları EK-1'de verilmiştir*) sağlanacak olup, altimetre Aksaray Atış Alanındaki entegrasyon/montaj gününde hakemlerden uygunluk alan takımlara TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından elden teslim edilecektir.

**3.3.1.25** Altimetre cihazlarının şarj edilmesi ve atışın tamamlanmasına kadar çalışır vaziyette tutulması tamamıyla takımların sorumluluğunda olup, bunu sağlayamayan takımlar yarışmada değerlendirmeye alınmayacağı.

**3.3.1.26** Kurtarma işlemini yapan takımların, roketin kurtarılan bileşenleriyle birlikte altimetreyi de değerlendirmek üzere hakem heyetine elden teslim etmesi ve herhangi bir ek müdahaleye gerek kalmadan altimetreden irtifa verisinin okunabilmesi gerekmekte olup, aksi halde takımın irtifaya bağlı başarısı TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından değerlendirmeye alınmayacağı.

**3.3.1.27** Kurtarılan roket bileşenleri ve görev yükü TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından incelendiğinde roket bileşenleri ve görev yükünün kurtarılma sonuçlarına göre görev başarım tablosu aşağıda sunulmuştur;

BİLEŞENLER		KURTARMA BAŞARI	
Roket Bileşenleri	Başarılı	Kısmî Başarılı	Başarılı
Görev Yükü	Başarılı	Başarılı	Kısmî Başarılı
<b>GÖREV SONUCU</b>	<b>TAM BAŞARI</b>	<b>KISMÎ BAŞARI</b>	<b>KISMÎ BAŞARI</b>

**Tablo 3.8** Görev Başarım Tablosu

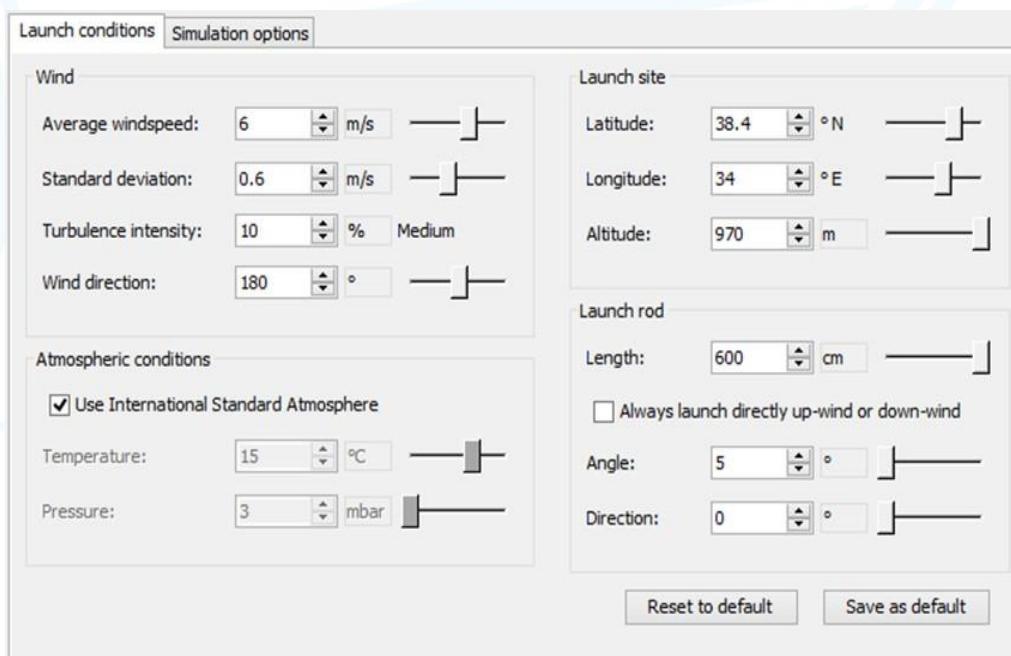
**3.3.1.28** **Tablo 3.8**'de yer alan tablodan farklı ortaya çıkan her kurtarma başarımı için (*Roket Bileşenleri* veya *Görev Yükünden herhangi birinin kurtarılması başarısızsa*) görev sonucu BAŞARISIZ kabul edilecektir.

**3.3.1.29** Kurtarılması gereken görev yükü ve roket için ayrı ayrı konum belirleyici (*GPS, radyo vericisi vb.*) sistem (*her biri üzerinde birer adet olmak üzere*) bulunacaktır.

**3.3.1.30** **Şekil 3.3**'deki "Open Rocket" simülasyon menüsüne uygun olarak takımların yörünge benzetimlerini gerçekleştirmesi ve ilgili raporda Open Rocket ile oluşturulmuş bu yörünge benzetim çıktısını eklemesi zorunludur, aksi halde rapor değerlendirmeye alınmayacaktır.

**3.3.1.31** Takımlar Görev Yüklerini "Unspecified Mass" ismiyle girmeyecektir. Görev Yükü "PAYLOAD" ismi ile adlandırılıp, kütlesi en az 4.000 gram (4 kg) ve tek bir parça olarak girilecektir.

**3.3.1.32** **Şekil 3.3** ile verilen "Fırlatma Simülasyonu-Launch Simulation" ekranında yer alan değerler simülasyona girilmelidir. Bu değerler ile benzetim yapmamış olan takımların raporları değerlendirmeye alınmayacaktır.



**Şekil 3.3** Open Rocket Simülasyonu (Fırlatma Şartları Ekranı)

**3.3.1.33** Roketler, yerden 85°lik yükseliş açısıyla, TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından hâkim rüzgâr yönü esas alınarak belirlenmiş atış istikamet açısından fırlatılacaktır.

**3.3.1.34** Fırlatma rampası özellikleri EK-2'de paylaşılmıştır.

**3.3.1.35** Yarışma şartnamesinde yer alan gereksinimlere ilave olarak ÖTR, KTR ve AHR şablonlarında yer alan/alacak gereksinimler de yarışma şartnamesinin vazgeçilmez parçaları olarak ele alınacaktır.

**3.3.1.36** Haberleşme kabloları burgulu (*Ing. Twisted*) yapıda olmalı (*her bir cm'lik kabloda en az 10 burgu olmalı*) ve burgulama işlemi High (Yüksek), Low (Düşük) ve Ground (Toprak) hatları arasında ikili veya üçlü şekilde yapılmalıdır.

**3.3.1.37** Pil kablolarının kalınlıkları sistemin toplam sürekli ve anlık akımına göre belirlenmeli ve AWG16-28 arası tipte kablolalar kullanılmalıdır.

**3.3.1.38** Bağlantılar (*Ing. Connector*) vidalı montaja uygun olmalı ve uçuş titreşimi göz önünde bulundurularak seçilen diğer bağlantıların montaj sonunda sabitlenmiş olmasına dikkat edilmelidir.

**3.3.1.39** Kablolamalar yapıldıktan sonra her bir hattın süreklilik (*devre devamlılık direnç testleri azami 1 ohm olacak şekilde*) kontrolleri yapılarak doğrulanmalıdır.

**3.3.1.40** PIN ihtiva eden bağlantıarda PIN itme ve çekme testleri icra edilmelidir (*elle kuvvet uygulayarak*).

**3.3.1.41** PIN ihtiva eden bağlantıarda PIN'lerin arkasına epoksi, silikon vb. sabitleyici kimyasallar kullanılmalıdır.

**3.3.1.42** Kablo demetlerinde ilave yapma ihtiyacı ortaya çıkarsa, bu ilavelerin kablajın büküm yerlerine denk gelmemeli ve kalınlık yaratmayacak şekilde kademeli yapılmalıdır.

### **3.3.2. KURTARMA SİSTEMİ GEREKSİNİMLERİ**

**3.3.2.1** Kurtarma sistemi olarak paraşüt kullanılması zorunludur.

**3.3.2.2** A1 kategorisinde bütünsel olarak kurtarılması gereken roket bileşenleri birbirine bağlı olmak kaydıyla hepsi tek bir paraşüt sistemiyle kurtarılmalıdır.

**3.3.2.3** A1 kategorisinde tek paraşütle kurtarılması gereken roket ve bileşenlerinin hasar görmemesi için paraşütle iniş hızının 5-9 m/s arasında olması gerekmektedir.

**3.3.2.4** A1 kategorisi hariç A Grup yarışma kategorisinde kullanılan birincil paraşütle roketin takla atması önlenmelidir.

**3.3.2.5** A1 kategorisi hariç A Grup yarışma kategorisinde birincil paraşütle roketin düşüş hızı azaltılmalı ancak paraşütle iniş hızı 20 m/s'den daha yavaş olmamalıdır.

**3.3.2.6** A1 kategorisi hariç A Grup yarışma kategorisinde ikincil paraşütle kurtarılması gereken roket ve bileşenlerinin hasar görmemesi için iniş hızının 5-9 m/s arasında olması gerekmektedir.

**3.3.2.7** A Grup kategorisinde paraşütle kurtarılması gereken görev yükünün iniş hızının 9-20 m/s olması gerekmektedir.

**3.3.2.8** A Grup yarışma kategorisinde görev yükleri, roketin parçalarına herhangi bir bağlantısı olmadan (*hiçbir noktaya şok kordonu vb. herhangi bir ekipman ile bağlanmadan*) ve kendi paraşütüyle tek başına kurtarılmalıdır.

**3.3.2.9** Paraşütle kurtarma sisteminde ilgili bileşenlerin roketten ayrılmrasında kimyasal tepkiyle ortaya çıkan sıcak gaz üreteçleri (*barut vb.*), pnömatik, mekanik, soğuk gazlı veya takım tarafından özgün geliştirilmiş sistem (*çevreye zararlı olmayan ve riskleri yönetilebilen*) kullanılabilir.

**3.3.2.10** Paraşüt ayırmaya işleminde yüksek riskleri sebebiyle ticari olmayan basınçlı kapların (*basınçlı tank, tüp vb.*) kullanılmasına kesinlikle müsaade edilmeyecektir.

**3.3.2.11** Takımların sıcak gaz üreteci olarak kendi piroteknik malzemelerini kullanmalarına izin verilmeyecektir.

**3.3.2.12** Sıcak Gaz Üreteci (SGÜ) kullanacak takımlara TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından kapsül şeklinde piroteknik SGÜ atış alanında elden teslim edilecek olup söz konusu SGÜ ile bilgiler EK-3'de yer almaktadır.

**3.3.2.13** Rokette SGÜ kullanılacaksa, TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından sağlanan SGÜ'nün kullanıldığı takım tarafından hakem heyetine ispat edilmelidir, aksi halde takım elenecektir.

**3.3.2.14** Takımlar, tüm etiketleri aldıktan sonra SGÜ'lerini hakemlerden elden teslim alacaklar, sarı bayrağı sundurmaya asacaklar (takımın sıcak gaz üreticini aldığı göstergesini göstermek için) ve hakem kontrolünde roketlerine entegre edeceklerdir, aksi halde takıma 25 puan ceza uygulanacaktır.

**3.3.2.15** Yarışmada kullanılabilecek ticarî basınçlı kapların doldurulması işlemi montaj/entegrasyon alanında ve hakem heyetinin gözetiminde icra edilmelidir, aksi halde takım elenecektir.

**3.3.2.16** Her paraşüt birbirinden farklı renkte ve çıplak gözle uzaktan rahat seçilebilir olacaktır Paraşütlerin beyaz ve/veya mavi renklerde veya bu renklerin farklı tonlarında olması halinde takıma 25 puan ceza uygulanacaktır.

**3.3.2.17** Takımlar, kurtarılması gereken görev yükü ve roket bileşenleri için konum bilgisini hakem yer istasyonuna indirilmiş verilerle hakem heyetine resmî olarak kanıtlamak zorundadır, aksi halde takıma 50 puan ceza uygulanacaktır.

### 3.3.3. GÖREV YÜKÜ GEREKSİNİMLERİ

**3.3.3.1** Tüm kategoriler için görev yükünün kütlesi asgari dört (4) kg olmalıdır.

**3.3.3.2** Görev yükü için kütle ölçümü hakem heyeti tarafından Aksaray Atış Alanında Montaj/Entegrasyon bölgesinde yapılacak olup, ölçümün rahat bir şekilde yapılabilmesi için görev yükünün roketten kolay bir şekilde ayrılacak şekilde tasarlanması ve üretilmesi zorunludur.

**3.3.3.3** Görev yükü bilimsel görev(ler)i (*bilimsel görev yükleriyle ilgili tanımlar, gereksinimler ve örnekler EK-4'de yer almaktadır*) yerine getirirse takıma ilave azami 150 puan verilecektir.

**3.3.3.4** Bilimsel görev yükünden takımlara verilecek ilave puanlar ve değerlendirme kriterleri aşağıdaki **Tablo 3.9**'da yer almaktadır;

TASARIM KARMAŞIKLIĞI	BASIT		ORTA SEVİYE		KARMAŞIK	
GÖREV BAŞARIMI	KISMİ *	TAM	KISMİ *	TAM	KISMİ *	TAM
İLAVE PUAN	0-49	50	51-99	100	101-149	150

\* Bilimsel Görev Yükünün görev başarımı "KISMİ" olduğunda hakem heyeti tarafından yapılacak değerlendirmeyle ilave puan Başhakeme teklif edilecek ve nihaî ilave puan Başhakem tarafından karara bağlanacaktır.

**Tablo 3.9** Bilimsel Görev Yükü İlave Puan Tablosu

**3.3.3.5** Bilimsel Görev Yükü hangi tasarım kategorisinde (*Basit, Orta veya Karmaşık*) olursa olsun, görev başarımı yoksa takıma ilave puan verilmeyecektir.

**3.3.3.6** Bilimsel görev yüklerinin roketten uçuşun tepe noktasında (*Ing. apogee*) ayrılması (bilimsel görev yükünün yapacağı görev, uçuşun başlangıcıyla sonu arasında herhangi bir aralıkta icra edilebilir) ve bilimsel görev(ler)ine ilişkin verileri 5 Hz frekansla takımın yer

istasyonuna veri indirmesi gerekmekte olup, bu frekansla veri indirimi sağlanamazsa görev tam başarılı olsa da kısmî görev başarımı yapılmış sayılacaktır.

**3.3.3.7** Bilimsel bir görevi yerine getirecek görev yükleri canlı organizma, aşındırıcı kimyasal malzeme ve radyoaktif materyal barındıramaz, çevreye/canlılara zararlı ve işletim riskleri kontrol edilemez olamazlar.

### 3.3.4. AERODİNAMİK GEREKSİNİMLERİ

**3.3.4.1** A Grup yarışma kategorisinde yarışacak takımlar için azami uçuş hızı kısıtlı bulunmaktadır.

**3.3.4.2** Roketin tüm parçalarının azamî dış çapları aynı değerde olmalıdır, aksi halde takımın tasarımları değerlendirme alınmayacaktır.

**3.3.4.3** Roket kademeleri arasında çap değişimine izin verilmeyecektir, aksi halde takımın tasarımları değerlendirme alınmayacaktır.

**3.3.4.4** Gövde ile gövde üzerindeki kapaklar arasında 0,1 mm'den daha büyük boşluk bırakılmayacaktır, aksi halde sızdırmazlık tedbiri alıncaya kadar hakemler tarafından takıma uygunluk verilmeyecektir.

**3.3.4.5** Aktif uçuş kontrolü yapmayı sağlayacak hareketli uçuş kontrol yüzeyleri (*kuyruk bölgesindeki sabit kanatçıkların hareketli versiyonu*) veya roket sürüklemesini azaltacak "Boat Tail" uygulaması yasaktır, aksi halde takımın tasarımları değerlendirme alınmayacaktır.

**3.3.4.6** A Grup yarışma kategorisinde roketlerin 0,3 Mach'taki stabilite değeri 1,5-2,5 arasında olmalıdır.

**3.3.4.7** Open Rocket ana tasarım sayfasında 0,3 Mach için stabilite değeri hesaplanmakta olup takımlar roketleri için bu değeri TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesine sunmak zorundadır, aksi halde takımın tasarımları değerlendirme alınmayacaktır.

**3.3.4.8** Rampadan asgari çıkış hızları aşağıdaki **Tablo-3.10**'da yer almaktadır;

KATEGORİLER	A1	A2	A3	A4	A5	A6
Rampadan Asgari Çıkış Hızı	15 m/sn	25 m/sn	30 m/sn	25 m/sn	20 m/sn	20 m/sn

**Tablo 3.10** Kategoriler için Rampadan Asgari Çıkış Hızı

**3.3.4.9** Takımlar, **Tablo 3.10**'daki kriterleri sağladığını ilgili raporlarda (ÖTR ve KTR) ve Aksaray Atış Alanındaki Montaj/Entegrasyon faaliyetlerinde TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesine ispatlamak zorundadır aksi halde takımın raporu değerlendirme alınmayacaktır.

### 3.3.5. YAPISAL BÜTÜNLÜK GEREKSİNİMLERİ

**3.3.5.1** Roketlerin iç ve dış basınçlarının dengeli olması için roketlerin üzerinde 3,0-4,5 mm arasında çapa sahip asgari üç (3) delik bulunmak zorundadır, aksi halde Aksaray Atış Alanındaki Montaj/Entegrasyon faaliyetlerinde TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından rokete uçuşa elverişlilik onayı verilmeyecektir.

**3.3.5.2** Deliklerden birincisi roketin ön bölgesinde (*roket burnu ile gövde ön bölgesi arasında*), ikinci orta bölgede (*aviyonik sistemlerin bulunduğu bölge*) ve üçüncü ise gövde arka bölgesinde motor arasındaki bölgede olmak zorundadır, aksi halde Aksaray Atış Alanındaki Montaj/Entegrasyon faaliyetlerinde TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından rokete uçuşa elverişlilik onayı verilmeyecektir.

**3.3.5.3** Roketler hem uçuş boyunca maruz kalacağı yapısal yükler hem de taşıma/rampaya yerleştirme esnasında maruz kalacağı yükler dayanıklı olmalıdır, aksi halde Aksaray Atış Alanındaki Montaj/Entegrasyon faaliyetlerinde TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından rokete uçuşa elverişlilik onayı verilmeyecektir.

**3.3.5.4** Roketlerin aerodinamik kuvvetlere maruz kalan yüzeylerinde (*gövde, kanatçık, burun*) malzeme olarak PVC, sıkıştırılmış kağıt/kraft veya PLA kullanılması yasaktır, aksi halde takım elenir.

**3.3.5.5** Roketlerin aerodinamik kuvvetlere maruz kalan yüzeylerinde (*gövde, kanatçık, burun*) veya roket içerisinde dayanımlı olmayı (*mukavim*) gerektiren yerlerinde ilgili raporlarda (ÖTR ve KTR) bununla ilgili gerekli analizlerin sunulmadığı veya sağlamlık testlerinin (*çekme, basma ve burulma testleri*) olumlu sonuçlarının ilgili raporda (AHR) gösterilmediği durumlarda takım elenecektir.

**3.3.5.6** Roketlerin tüm alt bileşenlerinin yapısal (*kanatçık, motor bloğu, merkezleme halkası vb.*) bağlantı bölgeleri üzerine gelebilecek yüklerle karşı dayanıklı (*rıjıt*) olduğu analiz ve testlerle (*çekme, basma ve burulma testleri*) ilgili raporlarda (ÖTR, KTR ve AHR) ispatlanmak zorundadır.

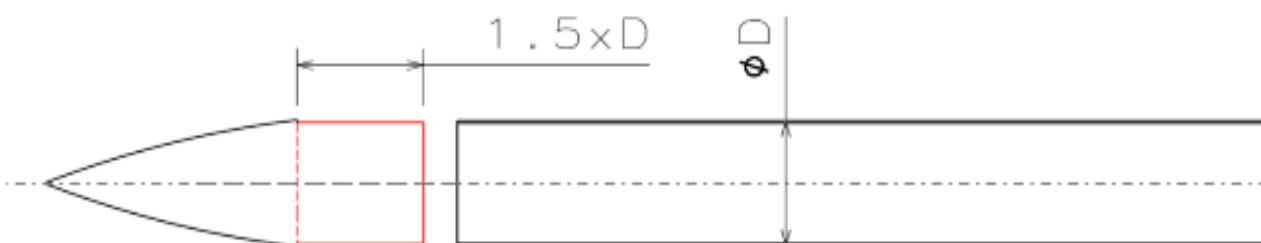
**3.3.5.7** Kullanılacak mapaların (*Ing. eye bolt*) tek parça ve döküm çelikten imal edilmiş olması zorunludur, aksi halde takıma 25 puan ceza uygulanacaktır.

**3.3.5.8** Büküm mapalar ile mapa yerine kullanılabilen veya mapa ile benzer kuvvetlere maruz kalabilecek parçaların kullanımına izin verilmeyecektir, aksi halde Aksaray Atış Alanındaki Montaj/Entegrasyon faaliyetlerinde TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından rokete uçuşa elverişlilik onayı verilmeyecektir.

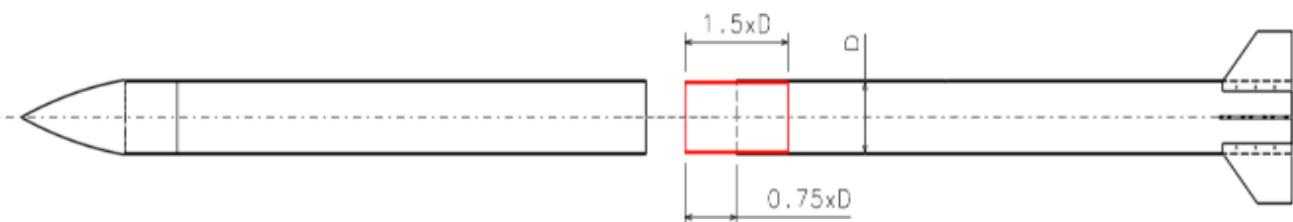
**3.3.5.9** Burun omuzluğunun diğer gövdeye girecek kısmının gövde dış çapının en az birbuçuk (1,5) katı olması zorunludur, aksi halde takımın raporu değerlendirmeye alınmayacaktır.

**3.3.5.10** Entegrasyon gövdelerinin entegre edilecekleri gövdelerin her ikisine de gövde dış çapının en az (0,75) katı kadar girmesi gerekmektedir, aksi halde takımın raporu değerlendirmeye alınmayacaktır.

**3.3.5.11** Örnek burun omuzluğu **Şekil 3.4**'te ve örnek entegrasyon gövdesi **Şekil 3.5**'te gösterilmiştir.



**Şekil-3.4** Burun Omuzluğu



**Şekil 3.5** Entegrasyon Gövdesi

**3.3.5.12** Kaydırma ayakları, görev yükünün Aksaray Atış Alanındaki Montaj/Entegrasyon faaliyetlerinde tartılması sonrasında TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından takımlara elden teslim edilecektir.

**3.3.5.13** Kaydırma ayaklarının teknik resmi EK-2'de yer almaktadır.

**3.3.5.14** Kaydırma ayakları, gövdenin yapısal olarak güçlendirilmiş bölgelerine takılmak zorundadır, aksi halde TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından rokete uçuşa elverişlilik onayı verilmeyecektir.

**3.3.5.15** Bir rokette asgari iki (2) adet kaydırma ayağı bulunmak zorundadır, aksi halde TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından rokete uçuşa elverişlilik onayı verilmeyecektir.

**3.3.5.16** Roketin ağırlık merkezi iki kaydırma ayağının arasında olmak zorundadır, aksi halde TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından rokete uçuşa elverişlilik onayı verilmeyecektir.

**3.3.5.17** Kaydırma ayaklarından birinin motor bölgesinde (motorun ağırlık merkezi ile gövde sonu arasında) olması zorunludur, aksi halde TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından rokete uçuşa elverişlilik onayı verilmeyecektir.

**3.3.5.18** Kaydırma ayakları sabitlenirken fiberli somun, yaylı rondela ve tırtıklı rondela gibi ön yükleme oluşturan ve kendi kendine sökülmeyi zorlaştıran önlemlerin alınması zorunludur, aksi halde TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından rokete uçuşa elverişlilik onayı verilmeyecektir.

**3.3.5.19** Roket kesit alanında çıkıştı yaratan parçalar (sensör, anten, kamera vb.) rokete sabitlenmiş olmak zorundadır, aksi halde TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından rokete uçuşa elverişlilik onayı verilmeyecektir.

**3.3.5.20** Roket kesit alanında çıkıştı yaratan parçaların, roketin yanması bittikten sonra ortaya çıkan roket yeni kütle merkezinin ilerisinde olması zorunludur, aksi halde TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından rokete uçuşa elverişlilik onayı verilmeyecektir.

**3.3.5.21** A5 kategorisi hariç olmak üzere Uçuş Kontrol Bilgisayarı (UKB) ve Görev Yükü ile ilgili tüm anahtarların roket nozulundan azami 2,5 m mesafede olması zorunludur, aksi halde aksi halde takıma 50 puan ceza uygulanacaktır.

**3.3.5.22** Roketlerdeki tüm anahtarların aktifleştirilmesine rampa üzerinde ve atışa hazır konumdayken izin verilecektir.

**3.3.5.23** Tüm anahtarlar aktifleştirilirken herhangi bir vida sökme/sıkma işlemi, kapak açma/kapama işlemine ihtiyaç duyulmayacak şekilde tasarım ve üretim yapılmış olmalıdır, aksi halde takıma 50 puan ceza uygulanacaktır.

**3.3.5.24** Roket, aynı anda burun konisi ucundan ve kanatıklardan tutularak kaldırıldığından yapısal olarak herhangi bir deformasyona uğramaması, roketin doğrusallığını koruması (*bel vermemesi*) ve roket gövdesi ve burun konisi bağlantılarının açılmaması/gevşememesi zorunludur, aksi halde TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından rokete uçuşa elverişlilik onayı verilmeyecektir.

**3.3.5.25** Roket üzerinde bulunan kapakların mekanik olarak sabitlenmesi zorunludur, aksi halde TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından rokete uçuşa elverişlilik onayı verilmeyecektir.

**3.3.5.26** Roket üzerinde bulunan kapakların uçuş esnasında (*uçuş esnasında gövde üzerinde oluşan düşük basınç ve titreşim kaynaklı*) açılma riski barındıran yöntemlerle sabitlenmesine izin

verilmeyecektir, aksi halde TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından rokete uçuşa elverişlilik onayı verilmeyecektir.

### **3.3.6. AVİYONİK (UÇUŞ KONTROL BİLGİSAYARI) GEREKSİNİMLERİ**

**3.3.6.1** Rokette bulunan kurtarma sistemlerinin, roket üzerindeki tüm UKB'ler (A1 kategorisinde UKB veya UKB'ler) tarafından yönetilmesi zorunludur.

**3.3.6.2** Kategoriye bağlı olarak rokette kullanılacak UKB sayısı değişkenlik göstermekle birlikte, A Grup kategorisinde kullanılacak UKB'lerden birisinin ticarî UKB olması zorunludur, aksi halde takımın tasarımları değerlendirme alınmayacaktır.

**3.3.6.3** Takımların kullanacağı ticari UKB'lerin EK-5'de listelenmiş ürünlerden (*TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından onaylanmış ürünler*) seçilmesi zorunludur, aksi halde takımın tasarımları değerlendirme alınmayacaktır.

**3.3.6.4** Takımların kullanacağı özgün UKB'lerin Aksaray Atış Alanında montaj/entegrasyon faaliyetleri esnasında Yarışma Komitesi tarafından tabi tutulacağı testler ve özgün UKB'lerin sahip olması gereken vazgeçilmez özellikler EK-6'da yer almaktır olup, bu testlerde başarılı olmayan UKB'lerin yer aldığı roketlere TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından uçuşa elverişlilik onayı verilmeyecektir.

**3.3.6.5** Roketlerin uçuş boyunca telemetri verilerini kesintisiz olarak takımın yer istasyonuna aktarılmasında kullanılabilecek haberleşme sistemi UKB'den bağımsız veya entegre görev yapabilir.

**3.3.6.6** A1 kategorisinde kullanılacak zorunlu UKB sayısı bir (1) olup, takımın kararına bağlı olarak bu sayı artırılabilir.

**3.3.6.7** A1 kategorisinde ikincil konumda kullanılabilecek opsiyonel UKB'nin ticarî veya özgün geliştirilmiş olması takımın seçimine bağlıdır.

**3.3.6.8** Ticarî UKB'de konum belirleme ve haberleşme sistemi bulunmuyorsa takımların ayrıca haberleşme bilgisayarı kullanması/geliştirmesi zorunludur, aksi halde takımın tasarımları değerlendirme alınmayacaktır.

**3.3.6.9** A1 kategorisi hariç A Grup yarışma kategorisinde, birisi ana diğer yedek olacak şekilde en az iki (2) UKB kullanılması zorunludur, aksi halde takımın tasarımları değerlendirme alınmayacaktır.

**3.3.6.10** A1 kategorisi hariç A Grup yarışma kategorisinde kullanılacak ana UKB'nin özgün geliştirilmiş ürün ve yedek UKB'nin ticarî ürün olması zorunludur, aksi halde takımın tasarımları değerlendirme alınmayacaktır.

**3.3.6.11** Özgün UKB'de kullanılan uçuş algoritmasının takım üyeleri tarafından özgün tasarlanmış olması zorunludur, aksi halde takımın tasarımları değerlendirme alınmayacaktır.

**3.3.6.12** Özgün uçuş algoritmasının detayları hakkında Aksaray Atış Alanında uzmanların soracağı sorulara teknik cevap verebilecek takım üye(ler)i alanda bulunmak zorundadır.

**3.3.6.13** Özgün UKB'deki uçuş algoritmasının özgün olmadığı tespit edilen takımlar yarışmadan elenecektir.

**3.3.6.14** Özgün geliştirilmiş veya ticarî UKB'ler birbirinden tamamen bağımsız çalışmak zorundadır aksi halde TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından rokete uçuşa elverişlilik onayı verilmeyecektir.

**3.3.6.15** Özgün geliştirilmiş veya ticari UKB'lerin kendisine ait özel işlemcisi, sensörleri, güç kaynağı ve kablolaması olmak zorundadır, aksi halde TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi

tarafından rokete uçuşa elverişlilik onayı verilmeyecektir.

**3.3.6.16** Özgün geliştirilmiş veya ticari UKB'ler çalışma sistemi eyleyicisine ortak hatlarla bağlanabilir.

**3.3.6.17** Özgün geliştirilmiş veya ticari UKB'lerden biri kısmen veya tamamen bozulsa bile diğer roketin kurtarma işlevlerini eksiksiz, aksaksız ve durmaksızın yerine getirmek zorundadır.

**3.3.6.18** Özgün geliştirilmiş UKB'ye asgari iki (2) farklı sensörün bağlantısı olmalı, ticari UKB'ye ise asgari bağlantı sınırı yoktur (*farklı UKB'lere bağlanan sensörler aynı olabilir*), aksi halde TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından rokete uçuşa elverişlilik onayı verilmeyecektir.

**3.3.6.19** Özgün geliştirilmiş veya ticari UKB'lere bağlı sensörlerden en az birinin basınç sensörü olması zorunludur, aksi halde TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından rokete uçuşa elverişlilik onayı verilmeyecektir.

**3.3.6.20** Özgün geliştirilmiş veya ticari UKB'lere bağlı iki (2) adet basınç sensörü verisi kullanılması durumunda sensörlerin birbirinden farklı olması zorunludur, aksi halde TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından rokete uçuşa elverişlilik onayı verilmeyecektir.

**3.3.6.21** Özgün geliştirilmiş UKB'lerin gömülü uçuş kontrol algoritmasında en az iki (2) farklı sensörden gelen veriler kullanılmalıdır, aksi halde TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından rokete uçuşa elverişlilik onayı verilmeyecektir.

**3.3.6.22** Uçuş algoritmalarında ayrılma sekanslarını tetikleyecek asgari iki (2) bağımsız kriter kullanılması zorunludur.

**3.3.6.23** Karar verme parametrelerinde sensörlerden okunan verilerin esas alınması zorunludur.

**3.3.6.24** Sensörlerden okunan veriler doğrudan kullanılmamalı ve herhangi bir hatalı okuma ya da sensör hatası durumu göz önünde bulundurulmalıdır.

**3.3.6.25** Sensörlerden gelebilecek hatalı veriler için alınacak önlemler (*filtreleme vb.*) ilgili tasarım raporlarında (*ÖTR ve KTR*) detaylı anlatılmalıdır.

**3.3.6.26** Takımdaki aviyonik sorumlusu uçuş algoritmalarını alanda revize edebilecek yetkinlikte olmak zorundadır.

**3.3.6.27** A1 kategorisi hariç A Grup yarışma kategorisinde kullanılan UKB'lerden en az biri haberleşme bilgisayarı özellikleri taşıyabilir veya haberleşme için ayrı bir sistem kullanılabilir.

**3.3.6.28** Kurtarma sisteminin aktifleşmesini dijital sinyallerle sağlamayan takımlar, sistemlerinde ticari UKB kullanabilmek için dijital ateşleme çıkışıyla eyleyici sürme kabiliyeti olan ara elektronik bileşenini beraber kullanabilirler.

**3.3.6.29** Söz konusu eyleyici sürme kabiliyeti olan ara elektronik bileşen, sadece ticari UKB'den gelen sinyalleri değerlendirmeli ve herhangi bir sensör verisi ile durum değerlendirmesi yapmamalıdır.

**3.3.6.30** Eyleyici tek ise, (*A1 kategorisi hariç*) hem birincil hem de ikincil UKB tarafından kontrol edilmelidir.

**3.3.6.31** A1 kategorisi için eyleyici tek ise, zorunlu olarak birincil UKB ve varsa ikincil UKB tarafından kontrol edilmelidir

**3.3.6.32** Eyleyici tek ise, sistem kontolsüz bir şekilde aktif hale gelmemelidir.

**3.3.6.33** Sistemdeki UKB'ler arasında herhangi bir elektriksel veya kablosuz bağlantı yer alamaz.

**3.3.6.34** UKB'deki algoritmada ayrılma işlemi GPS'den gelen veriler ile tetiklenmemelidir.

**3.3.6.35** Ayrılma sistemlerine bağlı eyleyiciler yedekli olmak zorunda değildir (*yaylı bir sistemde yay, DC motorlu bir sistemde DC motor vb.*).

**3.3.6.36** Kurtarma sistemleri istemsiz ve kontrolsüz aktif hale gelmemelidir.

**3.3.6.37** Bütün takımların, roketlerinden ve faydalı yüklerinden anlık ve sürekli veri alabilen bir yer istasyonuna sahip olması zorunludur, aksi halde TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından rokete uçuşa elverişlilik onayı verilmeyecektir.

**3.3.6.38** Roketlerin anlık konum verilerinin yarışmacı yer istasyonu aracılığıyla Hakem Yer İstasyonuna (*teknik detayları EK-7'de verilmiş*) sürekli iletilmesi zorunludur, aksi halde TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından rokete uçuşa elverişlilik onayı verilmeyecektir.

**3.3.6.39** Atış günü roket aviyonikleri aktifleştirildikten sonra yer istasyonuyla iletişim sağlanması için A5 kategorisi hariç A Grup yarışma kategorisindeki takımların azami iki (2) dakika süresi bulunmaktadır, aksi halde takıma 50 puan ceza uygulanacaktır.

**3.3.6.40** Atış günü roket aviyonikleri aktifleştirildikten sonra yer istasyonuyla iletişim sağlanması için A5 kategorisindeki takımların azami beş (5) dakika süresi bulunmaktadır, aksi halde takıma 50 puan ceza uygulanacaktır.

**3.3.6.41** Yer istasyonlarıyla iletişim kurmak için tanınmış sürenin sonunda sağlıklı haberleşme sağlayamayan takımların talep etmeleri halinde, Yarışma Komitesi tarafından takıma yarışma dışı uçuş hakkı verilebilir (*risk değerlendirmesi Yarışma Komitesi tarafından yapılacak ve nihaî karar Başhakem tarafından verilecektir*).

**3.3.6.42** Roket parçalarının yer istasyonundan uzak yerlere düşeceği göz önüne alınmalı ve alıcı-verici antenlerin menzili roketlerin uçuş yörüngesi dikkate alınacak şekilde seçilmelidir.

**3.3.6.43** RF modülünün gücü değerlendirilerek link bant genişliği bütçesinin yapılması ve ilgili tasarım raporlarında sunulması gerekmektedir.

**3.3.6.44** Roket üzerindeki aviyonik sistemler ve sensörler uçuş esnasında maruz kalacakları titreşim, basıncı ve şok gibi etkiler altında görevlerini rahatlıkla yerine getirmelidir.

**3.3.6.45** Titreşim, basıncı ve şok gibi etkiler için takımlar tarafından gerekli koruyucu önlemler alınmalıdır, tasarım doğrulama aşamasında ilgili testler gerçekleştirilmeli ve sonuçları ilgili tasarım raporlarında sunulmalıdır.

**3.3.6.46** Roketin üzerindeki UKB'ler roket rampadayken anahtarları açılarak kontrol edilmelidir.

**3.3.6.47** Sisteme güç sağlayan sistemle (*akü, pil, süper kapasitör vb.*) bu sistemin beslediği ilk devrelerin arasında açma/kapama anahtarı (*Ing. ON/OFF switch*) olarak mekanik anahtar (*Ing. Key Switch*) kullanılmalıdır, aksi halde TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından rokete uçuşa elverişlilik onayı verilmeyecektir.

**3.3.6.48** Mekanik anahtar vasıtıyla bağlantı kesildiğinde, güç besleme elemanın herhangi bir sistem elemanıyla (*LED göstergeler, güç çeviriciler, regülatorler de dahil olmak üzere*) bağlantısı olmamalıdır.

**3.3.6.49** UKB'ler ve Bilimsel Görev Yüküne (*Bilimsel Görev Yükü içerisindeki elektronik devreler*) enerji verilmesi/kesilmesi için kullanılacak mekanik anahtarın (*Ing. Key Switch*) rampa operasyonlarında rahat erişilebilir olması, enerji verildiğinde anahtara bağlı ışığın yanması/sesli

uyarı alınması ve aerodinamik etkiler dikkate alınarak gömülü olması için gerekli tasarım ve üretim yapılmalıdır, aksi halde TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından rokete uçuşa elverişlilik onayı verilmeyecektir.

**3.3.6.50** İp, şönt, tornavida vb. aletler kullanılarak UKB'lere enerji verilmesi yasaktır, aksi halde TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından rokete uçuşa elverişlilik onayı verilmeyecektir.

**3.3.6.51** UKB'lere enerji verildiğinde rokete bağlı başka herhangi bir sistem aktif hale gelirse TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından rokete uçuşa elverişlilik onayı verilmeyecektir.

**3.3.6.52** Sistemde Li-Po vb. pil kullanacak takımların "Li-Po Safe Bag" kullanması zorunludur.

**3.3.6.53** Kullanılacak pilin güvenliğinden takım sorumludur.

**3.3.6.54** Kullanılacak piller roketin ihtiyacını karşılayabilecek kapasitede ve yeterince dolu olmasından takım sorumludur.

### **3.3.7. TASARIM VE ÜRETİMDE YÖNELİK GÜVENLİK GEREKSİNİMLERİ**

**3.3.7.1** Tasarım ve üretim aşamalarında kullanılacak malzeme, donanım ve süreçler insan sağlığına ve çevreye zararlı olmamalıdır.

**3.3.7.2** Tasarım, üretim ve test süreçleri kapsamında gerekli güvenlik risk analizleri ve riskleri indirmeye yönelik çalışmalar yapılmalı ve ilgili tasarım (ÖTR, KTR ve AHR) raporlarında bu çalışmaların yapıldığı ispatlanmak zorundadır.

**3.3.7.3** Tasarım, üretim, entegrasyon ve atış faaliyetlerinde güvenliği riske sokacak unsurlar önceden belirlenmeli, gerekli tedbirler eksiksiz planlanmalı ve icra edildiği kanıtlanmalıdır, aksi halde takım elenir.

### **3.3.8. YARIŞMA ALANI GEREKSİNİMLERİ**

**3.3.8.1** A5 ve A6 kategorileri hariç diğer A Grup kategorisindeki takımlar Aksaray Atış Alanında azami iki (2) gün kalabilirler. Bu durumda, ilk gün montaj/entegrasyon ve ikinci gün ise atış ve kurtarma faaliyetleri gündür.

**3.3.8.2** A5 ve A6 kategorilerinde takımlar Aksaray Atış Alanında azami üç (3) gün kalabilir. Bu durumda, ilk iki (2) gün montaj/entegrasyon ve üçüncü gün ise atış ve kurtarma faaliyetleri gündür.

**3.3.8.3** Aksaray Atış Alanında takımların gerçekleştireceği faaliyetler ve alandayken uygulması gereken kurallar detaylı olarak EK-8'de sunulmuştur.

**3.3.8.4** Takımlardaki yarışmacılar, yarışma alanına gelirken çelik burunlu iş ayakkabısı getirmek, alandaki faaliyetlerde giymek zorundadır, aksi halde bu kurala uymayan yarışmacılar alana alınmayacaklardır.

**3.3.8.5** Roketlerin yarışma alanına sağlam ulaştırılması takımların sorumluluğundadır.

**3.3.8.6** Yarışmacı takımlara, entegrasyon/montaj faaliyetlerini yürütmek üzere standart olarak sekiz (8) saatlik süre verilecek olup, gün içinde faaliyeti etkileyen unsurları dikkate alarak söz konusu süreyi Yarışma Komitesi uzatma yetkisine sahiptir.

**3.3.8.7** Entegrasyon/montaj faaliyetlerini zamanında tamamlayamayan ve/veya hakemlerin denetimlerinden uygunluk alamayan takımların yarışma dahilinde atış yapmalarına izin verilmeyecektir (*Roketlerin modüler ve hızlı entegre edilebilir alt sistemlerden oluşması, tüm tasarım ve üretimlerin buna göre yapılmış olması tavsiye edilmektedir*).

**3.3.8.8** Entegrasyon/montaj günü sonunda hakem kontrollerinde uygunluk alabilen takımların motorları roketlerine takılacak ve roket tamamen etkisiz (*aviyonik sistemler kapalı*) vaziyette bir sonraki gün yapılacak atışa kadar TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından alandaki depoda saklanacaktır.

**3.3.8.9** Takımların Aksaray Atış Alanındaki montaj/entegrasyon faaliyetlerinde dremel ve akülü vidalama aletleri kullanmasına izin verilmektedir.

**3.3.8.10** Takımlar Aksaray Atış Alanındaki montaj/entegrasyon faaliyetlerinde dremel ve akülü vidalama aletlerine disk kesme vb. uçları takılarak tehlikeli işlemler yapamaz, aksi halde TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından rokete uçuşça elverişlilik onayı verilmeyecektir.

**3.3.8.11** Aşağıda listeli alet ve ekipmanların yarışmacılar tarafından montaj/entegrasyon alanında kullanılmasına izin verilmeyecektir. Montaj/entegrasyon alanında yapılacak kontrollerde söz konusu alet/ekipmanlar takımlarda bulunursa, bunlar TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından takımlardan toplanacak ve takım alanı terk ederken Yarışma Komitesi tarafından takıma teslim edilecektir (*Takımların, yarışma alanına bu tür ekipmanlara ihtiyaç duyulmayacak şekilde hazır gelmeleri önemlidir*);

- Taşlama motoru, avuç içi taşlama vb. aşındırıcılar,
- Elektrik hattına direkt bağlı matkap vb. deliciler,
- Freze, el frezesi vb.,
- Havya vb., lehim ekipmanları,
- Zımba ve çivi tabancaları,
- Daire ve dekopaj testere.

**3.3.8.12** Aksaray Atış Alanında, kullanımına izin verilmeyen alet ve ekipmanların kullanılmasını gerektiren ihtiyaç ortaya çıkması halinde, takımlar TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından alanda kurulmuş atölyeden istifade edebileceklerdir.

**3.3.8.13** TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından alanda kurulmuş atölye dışında başka bir kaynaktan üretim veya montaj/entegrasyon için destek alan veya destek almak için teşebbüste bulunan takım(lar) yarışmadan elenecektir.

**3.3.8.14** Takımlar, TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından montaj/entegrasyon alanında kurulmuş atölyeden faydalanan mak durumunda kalırsa, ceza puanı (*atölyeyi kullanma süresine bağlı olarak uygulanacak ceza puanı*) uygulanacaktır.

**3.3.8.15** Uygulanacak ceza puanları **Tablo 3.11**'de yer almaktadır;

ATÖLYE KULLANIM SÜRESİ	CEZA PUANI
<b>1-15 Dakika (Küçük Ölçekli İşler)</b>	10
<b>16-30 Dakika (Orta Ölçekli İşler)</b>	20
<b>31-45 Dakika (Büyük Ölçekli İşler)</b>	30

**Tablo 3.11** Atölye Kullanımı Durumunda Uygulanacak Ceza Puanları

**3.3.8.16** Takımların atölyeden talep ettiği işler yetkili hakem(ler) tarafından değerlendirilecek, yapılacak işin ölçüği (*küçük-orta-büyük ölçekli işler*) kıymetlendirilecek ve ceza puanı TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından uygulanacaktır.

**3.3.8.17** 45 (kırk beş) dakikayı geçebilecek ve/veya atölye imkanlarını aşan işler için TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından montaj/entegrasyon alanında kurulmuş atölyeden destek alınmayacaktır.

**3.3.8.18** Bir takım, TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından montaj/entegrasyon alanında kurulmuş atölyeden azami üç (3) defa destek alabilir.

**3.3.8.19** Bir takımı TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından montaj/entegrasyon alanında kurulmuş atölyeden azami alacağı toplam destek zamanı 45 (kırk beş) dakikayı geçemez.

**3.3.8.20** Takımlar montaj/entegrasyon faaliyetleri kapsamında belirlenmiş zamandan önce montaj ve entegrasyonlarını tamamlayıp atış yapmaya hak kazanırlarsa ilave puandan faydalanaçaklardır.

**3.3.8.21** Takımların toplam montaj/entegrasyon süresi dikkate alınarak kazanabilecekleri ilave ödül puanları **Tablo 3.12**'de yer almaktadır;

TOPLAM MONTAJ/ENTEGRASYON SÜRESİ		ÖDÜL PUANI
A1-A2-A3-A4 Kategorileri	A5 ve A6 Kategorileri	
180 dakikadan az	360 dakikadan az	100
181-240 dakika	361-480 dakika	50
241-300 dakika	481-600 dakika	20

**Tablo 3.12** İlave Puanlar

**3.3.8.22** Montaj/entegrasyon faaliyetlerinin yürütüldüğü alanda takımların elenmesine yol açan durumlar:

- İş Güvenliği (İG) kurallarına uyulmaması,
- Yarışma şartnamesindeki ilgili gereksinim maddesinin sonunda “**aksi halde TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından rokete uçuşa elverişlilik onayı verilmeyecektir**” ifadesi bulunan gereksinimin karşılanmadığı durumlarda eksikliğin/aksaklılığın alanda düzeltilememesi veya “**aksi halde takım elenir**” ifadesi yer alan gereksinimin düzgün karşılanmaması,
- Entegrasyon/montaj alanı hakemlerinin yönlendirme ve talimatlarına uyulmaması,
- Yasaklı malzeme/el aletlerinin alana sokulması ve/veya kivilcim çıkarabilecek el aletleriyle alanda çalışılması,
- TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından alanda kurulmuş atölye dışında başka bir kaynaktan üretim veya montaj/entegrasyon için destek alınması veya destek almak için teşebbüste bulunulması,
- Yarışma şartnamesinde tanımlı montaj/entegrasyon alanında bulunacak azamî takım üyesi sayısından daha fazla üyenin montaj/entegrasyon alanında bulunması,
- Belirlenen süre içerisinde hakemlerden uçuş yapmaya hak kazandığını gösterir etiketin alınamaması,
- Belirlenen süre içerisinde hakemlerden uçuş yapmaya hak kazandığını gösterir etiketin alınması sonrasında roketin TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesine teslim edil(e)memesi,

- Roketin herhangi bir güç kaynağı ve/veya elektrik bileşeni aktif vaziyette Yarışma Komitesine teslim edilmesi,
- Roketin rampadayken asgari mukavemet şartlarını sağlayamadığının TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından tespit edilmesi,
- Takım üyesi veya üyelerinin TEKNOFEST Roket Yarışmasının etik kurallarına aykırı davranış sergilemesi,

### **3.3.8.23 Atış günü takımların elenmesine yol açan durumlar:**

- İş Güvenliği (İG) kurallarına uyulmaması,
- Yarışma şartnamesindeki ilgili gereksinim maddesinin sonunda “**aksi halde TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından rokete uçuşa elverişlilik onayı verilmeyecektir**” ifadesi bulunan gereksinimin karşılanmadığı durumlarda eksikliğin/aksaklılığın alanda düzeltilmemesi veya “**aksi halde takım elenir**” ifadesi yer alan gereksinimin düzgün karşılanması,
- Atış sorumlularının yönlendirme ve talimatlarına uyulmaması,
- Entegrasyon/montaj alanındaki hakemlerden alınmış ve roket atışının yapılabileceğini gösterir etiketler ile takım kartının (**yeşil etiketler ile uçuş hakkı etiketinin bulunduğu takım kartı**) kaybedilmesi,
- A5 kategorisi hariç A Grup yarışma kategorisi için tanınan azami 10 (on) dakikalık hazırlık süresinin aşılması,
- A5 kategorisi için tanınan azami 30 (otuz) dakikalık hazırlık süresinin aşılması,
- Atışa hazırlık için tanınan süre içerisinde uçuşa engel olacak şekilde takım kaynaklı roketin zarara uğraması,
- Atışa hazırlık için tanınan süre içerisinde yapılan işlemler sırasında sistemler üzerinde değişiklik/tamir/düzeltilme vb. yapılması,
- Roket üzerinde bulunan aviyonik sisteme ya da görev yükü aviyonije yetkililerin izni olmadan enerji verilmesi,
- Atış öncesindeki herhangi bir aşamada ayrılma sisteminin herhangi bir sebepten dolayı faal (*aktif hale gelmesi*) olması,
- Roketin, rampaya taşınması esnasında ya da rampada yüklü iken yapısal bütünlüğünün bozulması (*Örneğin burnun ya da gövdenin ayrılması vb.*),
- UKB'nin/UKB'lerin rampada aktifleştirilmesi sonrasında A5 kategorisi hariç A Grup yarışma kategorisi için iki (2) dakika içerisinde takım yer istasyonuyla haberleşme sağlanamaması,
- UKB'nin/UKB'lerin rampada aktifleştirilmesi sonrasında A5 kategorisi için beş (5) dakika içerisinde takım yer istasyonuyla haberleşme sağlanamaması,
- Takım üyesi veya üyelerinin TEKNOFEST Roket Yarışmasının etik kurallarına aykırı davranış sergilemesi.

## **3.4. A5 KATEGORİSİ (ZORLU GÖREV KATEGORİSİ) GEREKSİNİMLERİ**

**3.4.1.** A5 kategorisinde yarışmaya katılım sağlayacak takımların asgari 2/3'ünün önceki yıllarda TEKNOFEST Orta veya Yüksek İrtifa kategorilerinde veya bu kategorilerin şartlarını genel olarak sağlayan uluslararası bir roket yarışmasında yarışmış ve bu kategorilerde en az bir kez atış hakkı kazanmış takım üyelerinden (*ön lisans/lisans/lisansüstü eğitimi devam eden veya mezun*) kurulu olması gerekmekte olup, yarışmaya başvuru yapılrken bunun Yarışma

Komitesine belge ve/veya fotoğraflarla kanıtlanması gerekmektedir aksi halde takımın başvurusu kabul edilmeyecektir.

**3.4.2.** A5 kategorisinde takımlar seri kademevi roket tasarlacaklardır (*kademeli roketlerle ilgili detaylı bilgiler EK-9'da verilmiştir*).

**3.4.3.** A5 kategorisinde roketler seri bağlı ve iki kademevi tasarlanacaklardır.

**3.4.4.** A5 kategorisi için operasyon konsepti **Şekil 3.6**'da verilmiştir.

**3.4.5.** A5 kategorisinde ilk ve ikinci kademedeki roket motorlarının yanması ve kademelerin uçuşlarını tamamlaması sonrasında roket bileşenleri ve görev yükü "Kurtarma Sistemleri Gereksinimleri"ne uygun olarak kurtarılacaklardır.

**3.4.6.** Roket kademelerinin 0,3 Mach'taki statik marjin değeri 1,5-2,5 arasında olmalıdır.

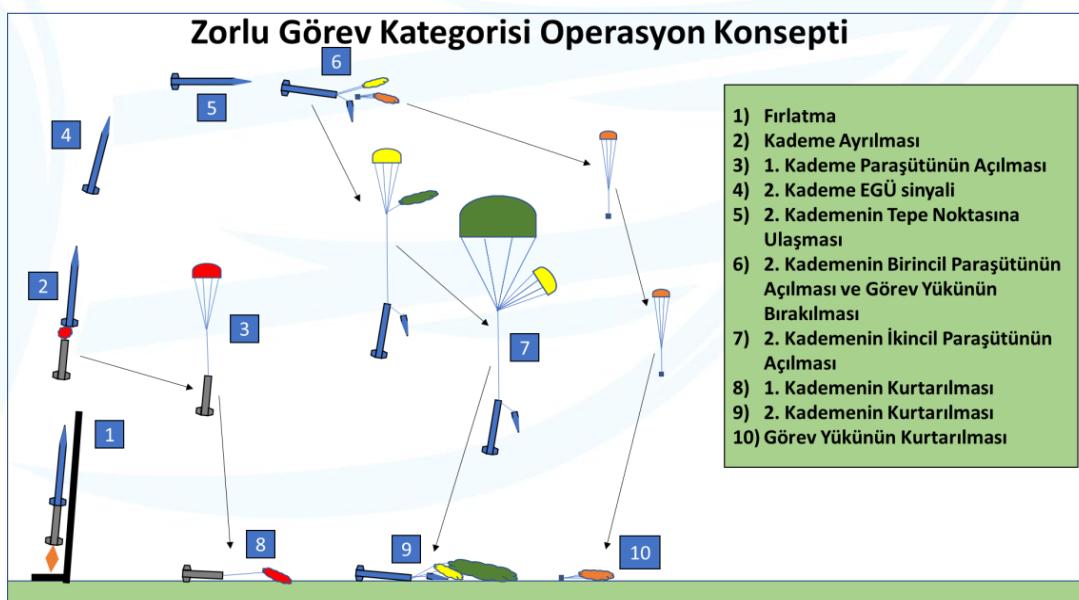
**3.4.7.** Takımlar, hedef irtifalarını TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesine uçuş öncesinde yazılı olarak ibraz teslim etmek zorundadır.

**3.4.8.** Kademe Ayırma Sistemi olarak pnömatik/mekanik vb. sistemlerden uygun olanı tek başına veya birlikte kullanılabılır.

**3.4.9.** Kademe Ayırma Sisteminde enerjik malzeme kullanılması kaçınılmazsa ve bu durum TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından uygun bulunursa, gerekirse TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından malzeme desteği sağlanabilir (*sağlanacak Yarışma Komitesi tarafından değerlendirilecek ve nihai karar başhakem tarafından verilecektir*).

**3.4.10.** Roketin ilk kademesinin rampada ateşlenmesi TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından gerçekleştirilecektir.

**3.4.11.** Roketin ikinci kademesinin uçuş esnasında ateşlenmesi takımın geliştirdiği ve roket içerisinde yer alacak özgün UKB tarafından gerçekleştirilecektir.



**Şekil 3.6** A5 (Zorlu Görev) Kategorisi Operasyon Konsepti

**3.4.12.** Kademe ayırmalarının havada güvenli yapılabilmesi için TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından Elektronik Gözlemevi Ünitesi (EGÜ) geliştirilmiştir. EGÜ; elektronik donanım, algılayıcılar, güç kaynağı ve mekanik bütünden oluşmaktadır. EGÜ, kademe ayırmalarının gerçekleşip gerçekleşmemesi ve ikinci kademenin uygun pozisyonda olup olmaması hususlarını kontrol ederek ikinci kademe motorunun ateşlenmesine izin vermektedir. EGÜ'nün çalışma prensibi ile içeriği, çalışma şartları ile prensipleri, EGÜ kullanacak takımların

tasarımlarında yerine getirmesi gereken işlemler, EGÜ'nün mekanik (*boyut zarfı, kütle vb.*) ve elektriksel (*bağlantı ara yüzleri vb.*) özellikleri EK-9'da paylaşılmıştır.

**3.4.13.** İstekli takımlar roketlerinde kademe ayrılımasında Yarışma Komitesi tarafından sağlanan EGÜ'yu kullanabilecektir.

**3.4.14.** EGÜ kullanmayan takımlar kademe ayrılımasını emniyetle gerçekleştirmek için kendi tedbirlerini geliştirecekler ve ilgili raporlarda (*ÖTR, KTR ve AHR*) tedbirlerini ispatlayacaklar ve Yarışma Komitesinden onay alacaklardır, aksi halde takım elenecektir.

**3.4.15.** EGÜ, görevi kapsamında kademe ayrılımasının emniyetli gerçekleştiğini yönelik vektörleri ve ivmeyi dikkate alarak karar vermektedir.

**3.4.16.** EGÜ'deki sinyaller/veriler roquetteki veri bağıyla takımın yer istasyonuna ve oradan da hakem yer istasyonuna indirilecektir.

**3.4.17.** Takımlar, Open Rocket yazılımına ilave olarak kendi geliştirdikleri uçuş benzetim ve modelleme yazılımıyla da roketin uçuş yörüngesine ilişkin analiz yapmak ve söz konusu benzetim ve modellemeyi Yarışma Komitesine ilgili tasarım raporlarında (*ÖTR ve KTR*) sunmak zorundadır, aksi halde TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından rokete uçuşa elverişlilik onayı verilmeyecektir.

**3.4.18.** Takımlar, kademe ayrılma mekanizmasıyla ilgili mekanik, yapısal ve aerodinamik analiz ve tasarımları gerçekleştirmeleri ve bunları ilgili tasarım raporlarında (*ÖTR ve KTR*) ispatlaması zorundadır, aksi halde TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından rokete uçuşa elverişlilik onayı verilmeyecektir.

**3.4.19.** Kademe ayrılması süreçleri ve zamanlamalara ilişkin kıtaslar yarışmacılar tarafından belirlenecektir.

**3.4.20.** Kademe ayrılması ve roket bileşenleri ile görev yükünün kurtarılmasına yönelik zamanlama sekansı ve kıtasalarla ilgili analiz ve değerlendirmeler ilgili tasarım raporlarında (*ÖTR ve KTR*) sunulmak zorundadır.

**3.4.21.** Alt kademedede üst kademe bakan ve üst kademedede alt kademe bakan kameralar bulunacak ve kademe ayrılımasına yönelik kamera görüntülerleri (*her iki kameradan alınmış*) uçuş görevi sonunda alanda TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesine teslim edilecektir.

**3.4.22.** A5 kategorisinde yarışan takımların başarıım değerlendirilmesi için kriterler aşağıda yer almaktadır;

- Roket kademelerinin **Şekil 3.6**'daki operasyon konseptine uygun olarak (*yörüngeden sapmadan*) uçuş yapması ve ayrılması,
- Üst kademe ayrıldığında alt kademeyle aynı doğrultuda (*vektörel olarak*) olacak şekilde uçuşun tepe noktasına (*İng.apogee*) kadar uçuşunu sürdürmesi,
- Tüm kademeler ile Görev Yükünün **Şekil 3.6**'daki operasyon konseptine uygun olarak ve başarıyla paraşütle kurtarılması (*tüm bileşenler bütünsel olarak kurtarılmalıdır*),
- Kademe ayrılımasının başarıyla sağlanması ve ikinci kademe motorunun başarıyla ateşlenmesi,
- Kademe ayrılıması ve ikinci kademe motorunun ateşlendiğinin veri bağıyla yer istasyonuna ve hakem yer istasyonuna indirilecek veri ve sinyallerle ispatlanması,
- Uçuş boyunca tüm verilerin ve görüntülerin sağlıklı bir şekilde kaydedilmesi, verilerin (*kademe ayrılıması vb. yer alacak şekilde*) canlı olarak takımın yer istasyonuna ile hakem yer istasyonuna iletilmesi ve görüntülerin ise uçuş sonunda TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesine teslim edilmesi,

- Kurtarılan roket bileşenleri ile veri ve uçuş görüntüsü kayıtları barındıran sistemin TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesine sağlam (*sistemden alınan verilerin sağlıklı ve okunabilir olduğu ayrıca değerlendirilecektir*) teslim edilmesi.

#### **3.4.23.** Kademe ayrılması sekansının gerçekleşmesine ilişkin detaylar aşağıda sunulmuştur;

- Birinci kademedeki motorun yakıtını bittikten sonra 500 metrelik irtifa aralığında pnömatik/ mekanik, enerjik vb. sistemler kullanılarak üst kademenin alt kademeden ayrılması gerekmekte,
- Kademe Ayırma Sistemi olarak gövde içi basınçlandırma tekniğine dayalı bir sistem kullanılmamalı,
- Pnömatik vb. sistemler kullanılması durumunda roketin tasarımının ilgili uçuş simülasyonlarında belirlenen irtifadaki hava basıncı koşullarına göre yapılmalı,
- Pnömatik vb. sistemlerde sertifikası olmayan ve özgün tasarım ürünü herhangi bir basınçlı gaz depolayıcı kullanılmamalıdır.

#### **3.4.24.** Kademe ayrılması ile ilgili aviyonik gereksinimler aşağıda sunulmuş olup söz konusu kriterlerden herhangi birinin eksik olduğu Yarışma Komitesi tarafından tespit edilirse takımın tasarım raporları (ÖTR, KTR ve AHR) değerlendirmeye alınmayacağı;

- A5 kategorisi kapsamında tasarlanacak olan rokette toplam üç (3) adet aviyonik sistem bulunmalı,
- Uçuş algoritmalarında kademe ayrılmasında kullanılacak kriter sayısı asgari üç (3) olmalı,
- Kademe ayrılışının gerçekleşmesinde kullanılacak olan veriler sensörlerden okunmalı,
- Kademe ayrılmasında kullanılacak olan verilerin aviyonik sistemlerde kullanılabilir hale getirilmesi içinfiltrelemeye tabi tutulmalı,
- Birinci kademedede bir (1) haberleşme bilgisayarı, ikinci kademedede ise iki (2) adet UKB (*biri özgün ve diğer ticari ürün olmak şartıyla*) olmak üzere rokette toplam üç (3) UKB yer almali,
- Birinci kademedede bulunacak haberleşme bilgisayarının temel işlevi kademe ayrılışından sonra birinci kademenin konum ve hız verilerinin paylaşılması olmalı (*haberleşme bilgisayarının takımın yer istasyonuna veri göndermesi ve verilerin hakem yer istasyonuna takım yer istasyonundan ulaşması gerekmektedir*),
- Kademe ayrılması için tetikleme sinyali birinci kademedeki aviyonik sistemler tarafından oluşturulmalı,
- Birinci kademe ile ikinci kademe aviyonikleri arasında haberleşme kablolu olmalı (*Kademeler arası kablosuz yöntemlerle haberleşmeye izin verilmeyecektir*),
- Kademe ayrılışının birinci kademedeki aviyonik sistem tarafından algılanması için gerekli algılayıcı(lar) planlanmalı (*tüm tasarım raporlarında yer almalı*) ve sistemde eksiksiz yer alması için gerekli tüm tedbirler alınmalıdır.

#### **3.4.25.** Kademe ayrılması ile ilgili yapısal gereksinimler kapsamında fırlatma sonrasında roket ve Kademe Ayırma Sisteminin bulunduğu kısmın uçuş esnasında maruz kalacağı tüm yüklerle (*kuvvet ve gerilmeler*) dayanıklı olacak şekilde tasarlanıp ve üretilmeli ve mukavemet analizleri ilgili tasarım raporlarında (ÖTR ve KTR) sunulmalıdır.

### **3.5. A6 ÖZGÜN HİBRİT MOTORLU ROKET KATEGORİSİ GEREKSİNİMLERİ**

#### **3.5.1.** Takımlar, aşağıda belirtilmiş gereksinimlere uygun geliştirilecek Özgün Hibrit Roket

Motoru (Ö-HRM) kullanılmak suretiyle en yüksek irtifaya ulaşmak için yarışacaklardır.

- 3.5.2.** Takımlar en yükseğe çıkacak ve en yüksek PMF değerine sahip roketi geliştireceklerdir.
- 3.5.3.** Sistem tasarımında yakıtın kütlesinin roket kütlesine oranı (*Ing. PMF-Propellant Mass Fraction*) baskın bir parametre olup azami tutulması gerekmektedir. PMF değeri 0.25'den daha düşük olan tasarımlar elenecektir.
- 3.5.4.** Ö-HRM'nin toplam darbesi en fazla 12.000 N.s olacaktır.
- 3.5.5.** Ö-HRM'lerde katı yanıcı ve sıvı oksitleyici kullanılacaktır.
- 3.5.6.** Katı yanıcı toksik olmayacağından emin olacak.
- 3.5.7.** Katı yanıcı yurtiçinden temin edilen bileşenlerden oluşacaktır.
- 3.5.8.** Oksitleyici olarak sıvı Azot Oksit (Nitrous Oxide) yani N<sub>2</sub>O kullanılacaktır.
- 3.5.9.** Takımlarının geliştirdiği hibrit motorların PMF değerleri Aksaray Atış Alanında inceleneceler ve gerçekleşen PMF değeri referans alınarak ilave (bonus) puan verilebilecektir. İlave puan tablosu aşağıda yer almaktadır;

PMF DEĞERİ	İLAVE PUAN
0.25-0.30	0 Puan
0.31-0.35	50 Puan
0.36-0.40	75 Puan
0.41 ve üzeri	150 Puan

**Tablo 3.13** İlave Puanlar

- 3.5.10.** Oksitleyicinin dolumu rampada yapılacaktır.
- 3.5.11.** Oksitleyici dolum ara yüzü takımlar tarafından sağlanacaktır.
- 3.5.12.** Oksitleyici dolum ara yüzü standartlarına ilişkin detaylar EK-10'da verilmiştir.
- 3.5.13.** Roket üzerinde sıvı oksitleyici dolumu standart Doldurma Boşaltma Aracı (DBA) üzerinden gerçekleştirilecektir.
- 3.5.14.** Ö-HRM oksitleyici tankının DBA ile doldurulabilir olduğu AHR aşamasında ispatlanacaktır.
- 3.5.15.** Oksitleyici tankları DBA ile doldurulabilir olmayan takımlar yarışma alanına finalist olarak gelmeye hak kazanamayacaktır.
- 3.5.16.** Takımlar sistem geliştirirken ve finallerde kullanacakları N<sub>2</sub>O'yi tedarik etmekten kendileri sorumlu olacaklardır.
- 3.5.17.** Ateşleme Kontrol Ünitesi (AKÜ) takımlar tarafından geliştirilecek olup, takımlar detayları EK-10'da yer alan AKÜ ile ilgili standartlara ve özelliklere uygun sistem tasarım ve üretimi yapmaktan sorumludur.
- 3.5.18.** Ö-HRM'lerin finallerde ateşlenmesi Yarışma Komitesinin denetimiyle ile sağlanacaktır.
- 3.5.19.** Ö-HRM, Motor Kontrol Ünitesi (MKÜ) tarafından çalıştırılacaktır.
- 3.5.20.** Ö-HRM'nin sağlığı MKÜ tarafından izlenebilir olacaktır.
- 3.5.21.** MKÜ ile AKÜ arasında iletişim kurmak için roket üzerinde bir adet breakaway bağlantı

(*Ing.connector*) bulunmalıdır (*bağlantı detayları EK-10'da verilmiştir*).

**3.5.22.** A6 kategorisi kapsamında temel rampa operasyonları aşağıda yer almaktır olup söz konusu operasyonlar takımlar tarafından yerine getirilecektir;

- Hakem altimetresinin rokete takılması,
- Roketin rampaya sürülmesi,
- MKÜ ile AKÜ arasında konektör (*Ing.connector*) ile bağlantı yapılması,
- Dolum aşaması için MKÜ emniyet anahtarının aktifleştirilmesi,
- Haberleşme kontrolü,
- Dolum ara yüzünün takılması,
- Dolum operasyonun gerçekleştirilmesi,
- Dolum ara yüzünün çıkarılması,
- MKÜ emniyet anahtarının pasifleştirilmesi,
- Uçuş emniyet anahtarının aktifleştirilmesi,
- Aviyonik güç anahtarlarının aktifleştirilmesi,
- Motor ateşleme komutunun verilmesidir.

**3.5.23.** Uçuş esnasında motor sağlık verileri yerdeki takım istasyonuna aktarılacaktır (*veriler Yarışma Komitesine sunulacaktır*), aksi halde uçuş tam başarılı olsa bile toplam görev kısmi başarılı sayılacaktır.

**3.5.24.** Yanıcı kesinlikle sağlığa zararlı olmayacağı olmayacaktır.

**3.5.25.** Yanıcı yurt içerisinde kolaylıkla temin edilebilir olacaktır.

**3.5.26.** Yanıcı, içerisinde herhangi bir oksitleyici içermeyecektir.

**3.5.27.** Yanıcının parlama noktası 37.8°C'den büyük olacaktır.

**3.5.28.** Oksitleyici hatlarının temizlik prosedürleri için ilgili standartlar araştırılacak ve KTR aşamasında prosedür açık bir şekilde anlatılacaktır.

**3.5.29.** Yanıcı seçimi, operasyonlar sırasında aleve dayanıklı önlük dışında özel bir ekipman kullanımı gerektirmeyecek şekilde yapılacaktır.

**3.5.30.** Oksitleyici hatlarının temizlik prosedürleri için ilgili standartlar araştırılacak ve tasarım raporlarında prosedür açık bir şekilde anlatılacaktır.

**3.5.31.** Ateşleyici takımlar tarafından seçilecektir.

**3.5.32.** Ateşleyici tipinde kısıtlama olmamakla birlikte, ateşleyicinin sağlığa zararlı olmadığı teyit edilecektir.

**3.5.33.** Ö-HRM'de kullanılacak malzemeler katı yanıcı yakıt ve oksitleyici akışkana uyumlu olmalı ve uyumlulukları tasarım raporlarında (ÖTR ve KTR) ispatlanmalıdır.

**3.5.34.** Ö-HRM'de kullanılacak AKÜ ve MKÜ, takımlar tarafından geliştirilmiş özgün ve/veya yurt içinde geliştirilmiş hazır ticari sistemler olmalıdır.

**3.5.35.** Ö-HRM'de kullanılacak tüm sensörler takımlar tarafından geliştirilmiş özgün ve/veya yurt içinde geliştirilmiş hazır ticari sistemler olmalıdır.

**3.5.36.** Ö-HRM'de kullanılacak tüm akış kontrol bileşenleri (*vana, regülatör vb.*) takımlar

tarafından geliştirilmiş özgün ve/veya yurt içinde geliştirilmiş hazır ticari sistemler olmalıdır.

**3.5.37.** Takımlardan istenen hesaplamalar, analizler, simülasyonlar, test sonuçları vb. ilgili tasarım raporu (ÖTR, KTR ve AHR) şablonlarında yer alacaktır.

## **4. A4 KATEGORİSİ (ULUSLARARASI KATEGORİ) GEREKSİNİMLERİ**

**4.1.1.** A4 kategorisine (Uluslararası Kategori) Türk takımları başvuru yapamaz.

**4.1.2.** A4 kategorisine başvuru yapan yabancı ülke takımlarındaki üyelerin herhangi biri Türkiye Cumhuriyeti vatandaşı olamaz.

**4.1.3.** A4 kategorisiyle tüm gereksinimler EK-11'de sunulmuştur.

## **5. B GRUP KATEGORİSİ GEREKSİNİMLERİ**

### **5.1. ORTAK GEREKSİNİMLER**

**5.1.1.** Takımlar, B Grup kategorisinde özgün roket bileşenleri geliştireceklerdir.

**5.1.2.** B1 kategorisinde yarışacak takımlar özgün roket kontrol sistemi geliştireceklerdir.

**5.1.3.** B2 ve B3 kategorilerinde yarışacak takımlar özgün roket itki sistemleri geliştireceklerdir.

**5.1.4.** Takımların ortaya koyduğu çözümlerin değerlendirilmesi uçuşlu testlerle yapılmayacaktır.

**5.1.5.** Takımların ortaya koyduğu çözümlerin değerlendirilmesi yer testleriyle yapılacak olup, testler takımların kendi çalışma ortamlarında (*laboratuvar vb.*) gerçekleştirilecektir.

**5.1.6.** Takımların ortaya koyduğu çözümlerin değerlendirilmesinde; tasarım raporları (ÖTR ve KTR) ve bileşen/alt sistem/sistem seviyelerinde yer kabul testleri yer alacaktır.

**5.1.7.** Sistem tasarımlarının özgün olmadığı TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından tespit edilirse (*yarışma sonrasında bile*) takım elenir.

**5.1.8.** Sistemlerin tasarım evresi sonrasında alt sistem ve sistem entegrasyonlarının yapıldığı ve yer testlerinin icra edileceği çalışma alanlarının İş Güvenliğiyle ilgili kanun, yönetmelik ve yönergelere uyumlu olması ve takım üyelerinin bu kriterlere uygun olarak emniyetli çalışması takımların sorumluluğundadır.

**5.1.9.** Takımların İş Güvenliğine uygun şartlarda çalışma yaptığı TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesine rapor(lar) ve/veya gösterim(ler)le kanıtlaması (*yerinde inceleme veya alanda yapılacak video kaydının paylaşılması*) zorunludur, aksi halde takım elenir.

### **5.2. B1 ÖZGÜN KONTROL BÖLÜMÜ GELİŞTİRİLMESİ KATEGORİSİ İÇİN TEKNİK GEREKSİNİMLER**

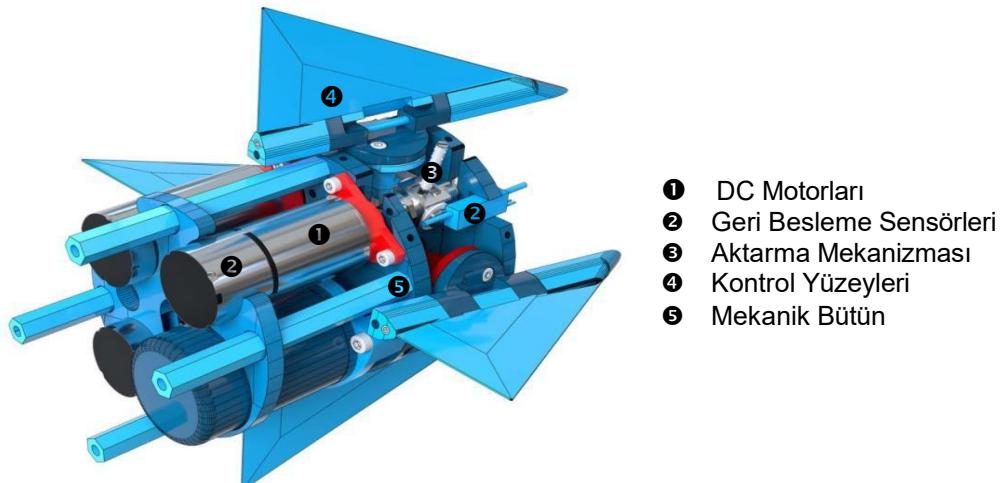
*Kontrol Bölümünün (KB) temel amacı, güdüm ve otopilot sisteminin hesaplamaları doğrultusunda roketi yönlendirmek ve Uçuş Kontrol Bilgisayarı (UKB) tarafından hesaplanan komutlara göre kontrol yüzey açılarını değiştirmektir.*

*Raketler/füzeler, tasarlandıkları uçuş şartları ve kararlılık koşullarına uygun manevra yapabilmek için kontrol yüzeylerine ihtiyaç duyarlar. Kontrol yüzeylerinin füze üstü yerleri, boyutları, adetleri yapılan detaylı sistem tasarımı, aerodinamik analizler ve uçuş dinamiği benzetimlerinden elde edilir. Kontrol yüzeylerinin tasarım parametreleri olan yük ve hız gereksinimleri de aerodinamik analizler ve uçuş dinamiği benzetimlerinden türetilmektedir.*

**5.2.1.** Yarışmacıların bu kategoride KB ve yer testlerine yönelik sistemleri tasarlaması, üretmesi, entegrasyonlarını/montajlarını yapması ve analiz/simülasyon/gösterim/test ile hem KB

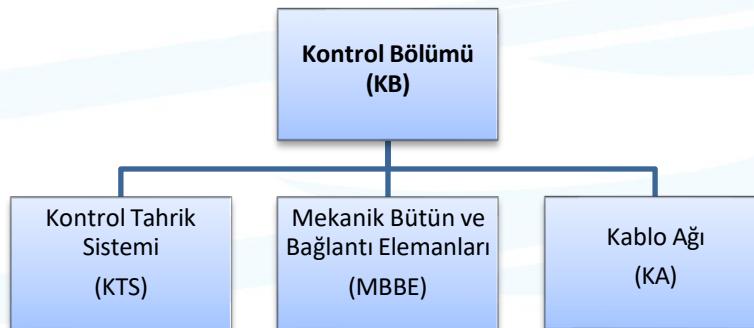
hem de test sisteminin fonksiyonellliğini kanıtlaması gerekmektedir.

**5.2.2.** KB; Kontrol Tahrik Sistemi (KTS), Kablo Ağı (KA), Mekanik Bütün ve Bağlantı Elemanlarından (MBBE) oluşan elektromekanik bir sistemdir.



**Şekil 5.7** Örnek Kontrol Bölümü

**5.2.3.** KB'nın genel ürün ağacı aşağıda verilmiştir;



**Şekil 5.8** KB Ürün Ağacı

**5.2.4.** KTS'ye ait ürün ağacı aşağıda verilmiştir;



**Şekil-5.9** KTS Ürün Ağacı

**5.2.5.** Kontrol Tahrik Sistemi (KTS); DC elektrik motorları, motor kontrol elektroniği, aktarma mekanizması, geri besleme sensörü ve kontrol yüzeyinden oluşmaktadır.

**5.2.6.** DC elektrik motorları, kontrol yüzeyini hareket ettirmek için elektrik enerjisini mekanik enerjiye çevirecek birimler olup, KTS'de kullanılan motorların tork seviyelerinin artırılması için dişli kutusu ve/veya aktarma mekanizması kullanılmalıdır.

**5.2.7.** Kontrol Elektroniği, KTS kontrolörünün komutları doğrultusunda motorları sürmek için gerekli kartlardan oluşmalıdır.

**5.2.8.** Aktarma Mekanizması, elektrik motoru tarafından sağlanan dönü hareketini kontrol yüzeylerine aktarmalıdır.

**5.2.9.** Geri Besleme Sensörü, kontrol yüzeylerinin açısal dönülerinin ölçülmesi amacıyla kullanılmalıdır.

**5.2.10.** Kontrol Yüzeyleri, roketin hedeflenen manevraları gerçekleştirmesi için gerekli aerodinamik kuvvetleri/momentleri sağlamalıdır. Mekanik Bütün ve Bağlantı Elemanları, KB elemanlarını bir arada tutacak gövde, bağlantı için kullanılacak vida, somun, pim, pul, kaplin vb. ve yataklama amacı ile kullanılacak rulmanlar ve mekanik elemanlardan oluşmalıdır.

**5.2.11.** Kablo Ağı, KB içindeki güç ve sinyal dağılımı için kullanılacak kablolarдан oluşmalıdır.

**5.2.12.** Kontrol yüzeylerinin döndürülmesi için gereken güç elektro-mekanik tahrik sistemi tarafından sağlanmalıdır.

**5.2.13.** Kontrol algoritmasında kullanılacak geri besleme için KB'de pozisyon ölçer yer almmalıdır.

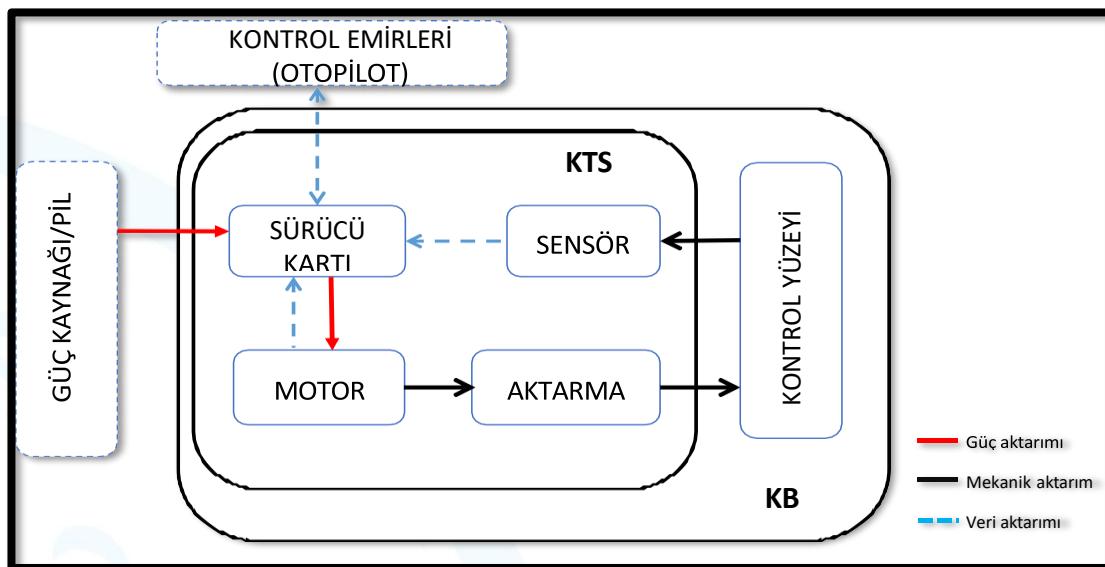
**5.2.14.** KB'nin bileşen/alt sistem/sistem seviyesi yer kabul testlerinde TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından takımlara rastgele ömür döngüsü dönü komutları ile karşısında uygulanacak menteşe moment değerleri verilecek ve sistem kabulu bu değerler dikkate alınarak yapılacaktır.

**5.2.15.** KB, kontrol yüzeylerini en yüksek  $\pm [2]^\circ$  toplam açısal hatayla konumlandırılmalıdır.

**5.2.16.** Toplam açısal hata ile bileşenleri (üretim toleransları dahilinde oluşabilecek sabit hata, doğrusallık hatası, kontrolcü algoritmasındaki sabit durum hatası ve mekanizma boşluğu) tespit edilip (hesap ve ölçüm) Yarışma Komitesine ispatlanmalıdır.

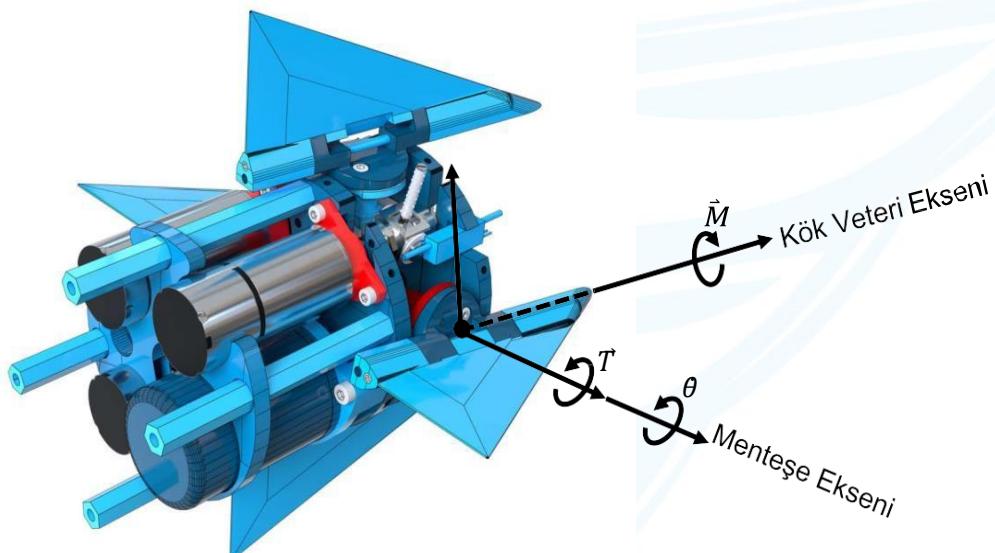
**5.2.17.** Tasarım Raporları (ÖTR ve KTR) ile yer testlerinin yapılacak aşamalarдан önce takımlarla Yarışma Komitesi arasında icra edilecek koordinasyon toplantılarıyla yarışma gereksinimleri ve değerlendirme süreçleri (tasarım raporları ve yer testleri) hep birlikte ele alınacak, soru-cevap seansları icra edilecek ve kabule esas kriterler belirlenecektir.

**5.2.18.** KB'nın hiyerarşik yapılması ve fonksiyonel bağlantılar aşağıda verilmiştir;



**Şekil-5.10** KB'nın Hiyerarşik Yapılanması ve Fonksiyonel Bağlantılar

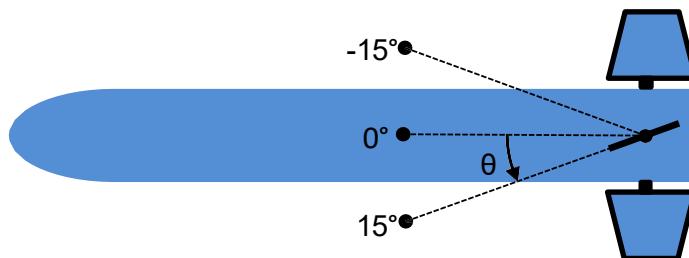
**5.2.19.** KTS'deki eksenler aşağıda verilmiştir;



**Şekil-5.11** KTS'deki Eksenler

**5.2.20.** Kontrol yüzeyleri için yapılacak testler öncesinde KB, kontrol yüzeylerini  $\theta = 0^\circ$  sapma açısına (*roket/füze uçuş eksenine paralel pozisyon'a*) getirmelidir.

**5.2.21.** KB, kontrol yüzeylerinin maksimum sapma açısı en az  $\pm [15]^\circ$  olmalıdır.



**Şekil-5.12** Kontrol Yüzeylerinin Sapma Açısı

**5.2.22.** Kontrol yüzeyine  $\theta = \pm[1]^\circ$  sapma açısı için komut verildiğinde, KB en az [4] Hz dinamik bant genişliğine (-3dB cevap/komut oranı) sahip olmalıdır.

**5.2.23.** KB, menteşe ekseni doğrultusunda [5] Nm  $T^\wedge$  menteşe momenti altında en az

**5.2.24.** [100] derece/s  $\theta$  sapma açısal hız değerini sağlamalıdır.

**5.2.25.** KB, KY kök veteri eksenine etkiyen en fazla [50] Nm  $M^\wedge$  eğilme momenti altında görev yapabilmelidir.

**5.2.26.** KB, örnek ömür döngüsü dönü komutları ile karşısında uygulanacak menteşe moment değerleri aşağıda **Tablo 5-12**'de sunulmuş olup, bu örnek komutalar referans alınarak KB üç (3) dakika boyunca tekrar edecek şekilde ve kesintisiz çalışmalıdır.

<b>z</b>	<b>T1 (sn)</b>	<b>Sapma Açısı (<math>\theta^0</math>)</b>	<b>Menteşe Momenti (Nm)</b>
0	2	0	0
2	5	3	-1
5	7	5	-1.5
7	10	10	-3.5
10	14	15	-5
14	16	13	-4
16	20	10	-3.5
20	24	7	-2.5
24	28	4	-1.3
28	32	0	0
32	35	-3	1
35	37	-5	1.5
37	40	-10	3.5
40	44	-15	5
44	16	-13	4
46	50	-10	3.5
50	54	-7	2.5
54	58	-4	1.3
58	60	-0	0

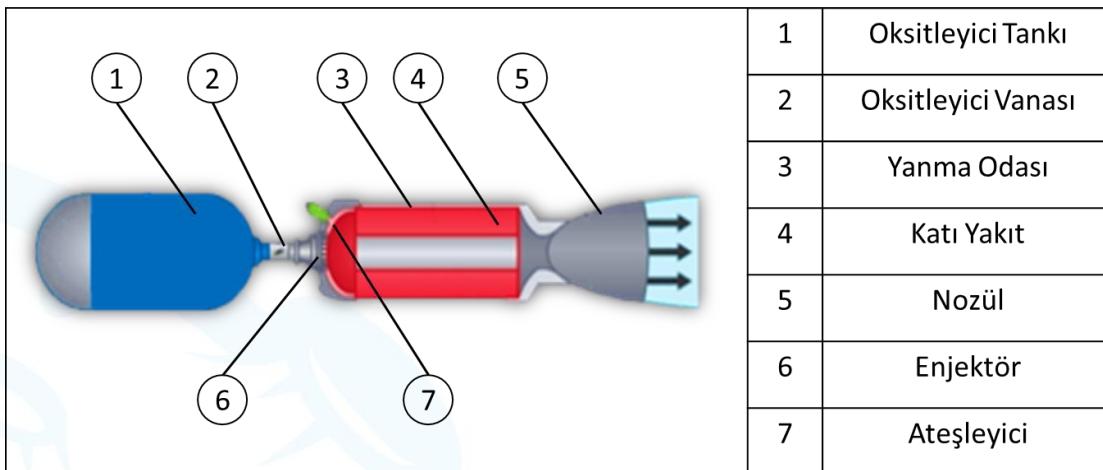
**Tablo-5.12** Dönü Komutları ve Menteşe Momentleri

**5.2.27.** Koordinasyon toplantıları için takvim TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından ayrıca duyurulacaktır.

### **5.3. B2 ÖZGÜN HİBRİT YAKITLI ROKET MOTORU GELİŞTİRİLMESİ KATEGORİSİ İÇİN TEKNİK GEREKSİNİMLER**

**5.3.1.** Takımlar, Katı Yanıcı/Nitrous Oxide (N2O) kullanılacak Hibrit Yakıtlı Roket Motoru (HYRM) ve kabullerde kullanılacak Hibrit Yakıtlı Roket Motoru Test Düzeneği (HYRMTD) tasarlayacak ve üreteceklerdir.

**5.3.2.** Örnek Hibrit Yakıtlı Roket Motoru (HYRM) ve temel bileşenleri aşağıda **Şekil-5.13**'de gösterilmiştir;



**Şekil-5.13** Hibrit Yakıtlı Roket Motoru Bileşenleri

- 5.3.3.** HYRM'nin itki seviyesi 100N olacaktır.
- 5.3.4.** Yanma Odası basıncı 10 Bar olacaktır
- 5.3.5.** Vakum ortamı Özgül Darbe 220 s'den büyük olacaktır.
- 5.3.6.** HYRM çalışma süresi 8 s olacaktır.
- 5.3.7.** Yanıcı takımlar tarafından seçilecektir.
- 5.3.8.** Yanıcı kesinlikle sağlığa zararlı olmayacaktır.
- 5.3.9.** Yanıcı yurt içerisinde kolaylıkla temin edilebilir olacaktır.
- 5.3.10.** Yanıcı, içerisinde herhangi bir oksitleyici içermeyecektir.
- 5.3.11.** Yanıcı seçimi, operasyonlar sırasında aleve dayanıklı önlük dışında özel bir ekipman kullanımı gerektirmeyecek şekilde yapılacaktır.
- 5.3.12.** Yanıcının parlama noktası 37.8 °C'den büyük olacaktır.
- 5.3.13.** Oksitleyici hatlarının temizlik prosedürleri için ilgili standartlar araştırılacak ve tasarım raporlarında prosedür açık bir şekilde anlatılacaktır.
- 5.3.14.** Ateşleyici takımlar tarafından seçilecektir ve piroteknik/pirojen olmayacağı.
- 5.3.15.** Motor tasarımında kullanılacak olan malzemeler katı yanıcı yakıt ve oksitleyici akışkanla kesinlikle uyumlu olacaktır ve uyumluluk tasarım raporlarında ispatlanacaktır.
- 5.3.16.** HYRMTD ile en az üç (3) saniye, en fazla 20 (yirmi) saniye test yapılabilir olacaktır.
- 5.3.17.** HYRMTD ile motor itkisi kayıpsız şekilde ölçülecektir.
- 5.3.18.** HYRMTD ile en az iki (2) en fazla dört (4) basınç sensörü ile yanma odası basıncı ölçülecektir.
- 5.3.19.** HYRMTD ile motor üzerinden en az dört (4), en fazla sekiz (8) noktada sıcaklık ölçümü alınacaktır.
- 5.3.20.** HYRMTD ile motor öncesi besleme hattı basınçları ölçülebilir olacaktır.
- 5.3.21.** HYRMTD ile yakıt tank basınçları ölçülebilir olacaktır.
- 5.3.22.** HYRMTD ile besleme debisi ölçülebilir olacaktır.

- 5.3.23.** HYRMTD ile yakıt tankındaki yakıtın miktarları izlenebilir olacaktır.
- 5.3.24.** HYRMTD kesinlikle sızıntıya izin vermeyecek yapıda tasarlanacaktır ve tasarımlarda sızıntı önlemleri ispatlanacaktır.
- 5.3.25.** HYRMTD'de kullanılacak olan tüm malzemeler yanıcı ve oksitleyiciye uyumlu olarak seçilecektir ve uyumluluk tasarım raporlarında ispatlanacaktır.
- 5.3.26.** HYRMTD'de kullanılacak olan Veri Toplama ve Kontrol Sistemi takımlar tarafından geliştirilmiş özgün ve/veya yurt içinde geliştirilmiş hazır ticari sistemler olacaktır.
- 5.3.27.** HYRMTD'de kullanılacak tüm sensörler yurt içinde geliştirilmiş ticari ürünler olacak ve bunların menşei tüm tasarım raporlarında ispatlanacaktır.
- 5.3.28.** HYRMTD'de kullanılacak tüm akış kontrol bileşenleri (vana, regülatör, vb) takımlar tarafından geliştirilmiş özgün ve/veya yurt içinde geliştirilmiş hazır ticari sistemler olacaktır.
- 5.3.29.** Yarışmacılardan istenen hesaplamalar, analizler, simülasyonlar vb. ilgili tasarım raporlarının (ÖTR ve KTR) şablonlarında yer alacaktır.
- 5.3.30.** Yarışmacılardan istenen hesaplamalar, analizler, simülasyonlar, test sonuçları vb. ilgili raporların (Bileşen/Alt Sistem/Sistem Yer Kabul Test Raporları) şablonlarında yer alacaktır.
- ## **5.4. B3 ÖZGÜN SIVI YAKITLI ROKET MOTORU GELİŞTİRİLMESİ KATEGORİSİ İÇİN TEKNİK GEREKSİNİMLER**
- 5.4.1.** Takımlar, Sıvı Yanıcı / Gaz Oksijen kullanılacak bir Sıvı Yakıtlı Roket Motoru (SYRM) ve kabullerde kullanılacak yer test sistemi (SYRMTD) tasarlayacak ve üreteceklerdir.
- 5.4.2.** SYRM'nin itki seviyesi 100N olacaktır.
- 5.4.3.** Yanma Odası basıncı 10 Bar olacaktır.
- 5.4.4.** Motor tasarımı Aksaray irtifa koşullarına göre yapılacaktır.
- 5.4.5.** Vakum ortamı Özgül darbe 260s'den büyük olacaktır.
- 5.4.6.** Motorun çalışma süresi 10 s olacaktır.
- 5.4.7.** Yanıcı takımlar tarafından seçilecektir.
- 5.4.8.** Yanıcı kesinlikle sağlığa zararlı olmayacaktır.
- 5.4.9.** Yanıcı yurt içerisinde kolaylıkla temin edilebilir olacaktır.
- 5.4.10.** Yanıcı seçimi, operasyonlar sırasında aleve dayanıklı önlük dışında özel bir ekipman kullanımı gerektirmeyecek şekilde yapılacaktır.
- 5.4.11.** Yanıcının parlama noktası 37.8 °C'den büyük olacaktır.
- 5.4.12.** Gaz Oksijen hatlarının temizlik prosedürleri için ilgili standartlar araştırılacak ve tasarım raporlarında prosedür açık bir şekilde anlatılacaktır.
- 5.4.13.** Ateşleyici takımlar tarafından seçilecektir ve piroteknik/pirojen olmayacaktır.
- 5.4.14.** Motor tasarımında kullanılacak olan malzemeler yanıcı akışkan ve gaz oksijene kesinlikle uyumlu olacaktır ve uyumluluk tasarım raporlarında ispatlanacaktır.
- 5.4.15.** Takımlar, SYRM ile birlikte SYRM Test Düzeneği (SYRMTD) tasarlamak ve üretmekle yükümlüdür.
- 5.4.16.** SYRMTD ile en az 20 s, en fazla 30 s test yapılabilir olacaktır.

**5.4.17.** SYRMTD ile motor itkisi kayıpsız şekilde ölçülecektir.

**5.4.18.** SYRMTD ile en az iki (2) en fazla dört (4) basınç sensörü ile yanma odası basıncı ölçülecektir.

**5.4.19.** SYRMTD ile motor üzerinden en az dört (4), en fazla sekiz (8) noktada sıcaklık ölçümü alınacaktır.

**5.4.20.** SYRMTD ile motor öncesi besleme hattı basınçları ölçülebilir olacaktır.

**5.4.21.** SYRMTD ile yakıt tank basınçları ölçülebilir olacaktır.

**5.4.22.** SYRMTD ile besleme debileri ölçülebilir olacaktır.

**5.4.23.** SYRMTD ile yakıt tanklarındaki yakıtların miktarları sürekli ve kesintisiz izlenebilir olacaktır.

**5.4.24.** SYRMTD kesinlikle sızıntıya izin vermeyecek yapıda tasarlanacaktır ve tasarımlarda sızıntı önlemleri ispatlanacaktır.

**5.4.25.** SYRMTD'de kullanılacak tüm malzemeler yanıcı ve oksitleyiciye uyumlu olarak seçilecek ve uyumluluk tasarım raporlarında ispatlanacaktır.

**5.4.26.** SYRMTD'de kullanılacak olan Veri Toplama ve Kontrol Sistemi takımlar tarafından geliştirilmiş özgün ve/veya yurt içinde geliştirilmiş hazır ticari sistemler olacaktır.

**5.4.27.** SYRMTD'de kullanılacak tüm sensörler yurt içinde geliştirilmiş ticari ürünler olacak ve bunların menşei tüm tasarım raporlarında ispatlanacaktır.

**5.4.28.** SYRMTD'de kullanılacak tüm akış kontrol bileşenleri (vana, regülatör, vb) takımlar tarafından geliştirilmiş özgün ve/veya yurt içinde geliştirilmiş hazır ticari sistemler olacaktır.

**5.4.29.** Yarışmacılardan istenen hesaplamalar, analizler, simülasyonlar vb. ilgili tasarım raporlarının (ÖTR ve KTR) şablonlarında yer alacaktır.

**5.4.30.** Yarışmacılardan istenen hesaplamalar, analizler, simülasyonlar, test sonuçları vb. ilgili raporların (Bileşen/Alt Sistem/Sistem Yer Kabul Test Raporları) şablonlarında yer alacaktır.

## **6. KRİTERLER VE BEKLENTİLER**

### **6.1. RAPOR İÇERİKLERİYLE İLGİLİ ORTAK GEREKSİNİMLER**

**6.1.1.** Yarışmacı takımların hazırladıkları raporlarda kendi takımlarının ve/veya başka takımların güncel veya geçmiş rapor içeriklerinden kopya çekmek, ortak çalışma/test/analiz yapmak yasaktır.

**6.1.2.** Yarışmacıların kopya çektiği ve önceki yillardaki başka takımlara ve/veya kendi takımlarına ait raporları kullandıkları anlaşılsa veya takımların ortak çalışma/test/analiz yaptığı tespit edilirse (*yarışma tamamlanmış olsa bile*) söz konusu takımlar elenecektir.

**6.1.3.** Takımların rapor içeriklerinde kendi üretmedikleri tablolar, görseller, denklemler ve benzeri içeriklerin kullanımında ilgili içeriğin alındığı belgeye referans vererek kullanılması zorunludur. Bu duruma aykırı bir içerik tespit edildiğinde takım kopya çekmiş sayılacak ve yarışmadan diskalifiye edilecektir.

**6.1.4.** Takımların, referans verecekleri içeriklerde American Psychological Association (APA) referans tipini kullanmaları gerekmektedir.

(referans <https://apastyle.apa.org/products/publication-manual-7th-edition> adresindedir).

**6.1.5.** İlgili raporların (ÖTR ve KTR) Ek'inde yer alacak şekilde takımlar tarafından kontrol listeleri doldurulacak ve TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesine teslim edilecektir (Örnek

kontrol listesi EK-12'de sunulmuştur).

**6.1.6.** **Tablo 6.1** ve **Tablo 6.2**'te başarısızlık kriterleri (*geçmiş yıllarda uygulanan kriterler*) sunulmuş olup bu kriterler yarışma takvimi boyunca güncellenmektedir (*En doğru elenme kriterleri ilgili tasarım raporlarının güncel rapor şablonunda yer alacaktır*).

**6.1.7.** Her raporlama aşamasında, bir önceki raporlama aşamasındaki elenme kriterleri geçerli olacaktır.

**6.1.8.** Takımların birbirlerinin raporlarını ve çalışmalarını referans vererek paylaşmaları yasaktır, aksi halde takım elenir.

SIRA NO	BAŞARISIZLIK KRİTERLERİ
1.	Yarışma roketinin tasarımında gövde boyunca çap değişimi olması
2.	Yarışmacının TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından sağlanacak motordan farklı bir motor için tasarım yapması
3.	Raporda belirtilen görev profiline şartnameye uygun olmaması
4.	Görev yükünün tepe noktasından ( <i>apogee</i> ) hemen sonra bırakılmaması
5.	Kurtarma paraşütlerinin uçuşun tepe noktasından ( <i>apogee</i> ) hemen sonra açılması
6.	A1 kategorisi haricindeki A Grup kategorisinde yarışan tüm takımların roketlerindeki ikincil ( <i>ana</i> ) paraşütün yere 400-600 metre aralığında açılması
7.	A Grup kategorisinde yarışan takımların tasarımlarında aktif kontrol sistemi yer alacak şekilde tasarım yapılması
8.	Görev yükü kütlesinin şartnamede belirtilen değerden düşük olması
9.	Görev yükünün şartnamede belirtilen gereksinimleri sağlamaması
10.	Aynı kurtarılacak her parçada GPS olmaması ve/veya GPSlerin raporda istenen yerde belirtilmemesi
11.	Entegrasyon gövdeleri ve burun omuzluğunun şartnameye uygun olmaması
12.	UKB'lerin konum belirten bir sisteme sahip olmaması ve/veya bu verinin takımın yer istasyonuna ve/veya Hakem Yer İstasyonuna iletilememesi
13.	Motor bağlantısı için getir-götür ( <i>trade off</i> ) analizi yapılmaması ve/veya tasarımın motor en son montajlanacak şekilde yapılmaması
14.	Paraşüt iniş hızlarının şartnamede belirtilen değerlere uygun olmaması
15.	0.3 Mach'deki statik marjin değerinin şartnamede belirtilen aralıktaki olmaması
16.	A1 kategorisi hariç tüm A Grup yarışma kategorisindeki roketlerde yedek aviyonik eksikliği
17.	A1 kategorisi hariç tüm A Grup yarışma kategorisindeki roketlerde özgün geliştirilmiş UKB olmaması

**Tablo 6.1** ÖTR Başarısızlık Kriterleri

## 6.2. RAPORLAMA

A Grup yarışma kategorisinde yarışan takımların değerlendirme sürecinde takımlardan tasarımlarının durumunu açıklayan raporlar istenecektir. Bu raporlar;

- Ön Tasarım Raporu (ÖTR)
- Kritik Tasarım Raporu (KTR)
- Atış Hazırlık Raporu (AHR)
- Uçuş Benzetim Raporları (*A1 kategorisi hariç tüm A Grup yarışma kategorisindeki takımlardan hem ÖTR hem de KTR aşamasında talep edilmektedir*)

B Grup yarışma kategorisinde yarışacak takımlar da ÖTR ve KTR hazırlayacak olup, bu raporların içerikleri ve takımlardan bekleniler TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından ayrıca duyurulacaktır.

### **6.2.1. ÖN TASARIM RAPORU (ÖTR)**

**6.2.1.1** ÖTR şablonuna internet sitesi üzerinden ulaşılabilir.

**6.2.1.2** Raporda istenmeyen bilgiler değerlendirmeye alınmayacaktır.

**6.2.1.3** A Grup kategorisinde yarışan takımlar için ÖTR'de elenme sebepleri **Tablo 6.1**'de belirtilmiştir.

**6.2.1.4** Takımların ÖTR'de istenilen tüm bilgileri eksiksiz ve ilgili bölümlerde sunmaları zorunlu olup, raporun ilgili bölümünde olması gereken bilgiler planlı yerinde değilse değerlendirmesi yapılmayacaktır (*Raporlar, TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi olarak bütünsel değerlendirmeye alınmamakta, her uzman ÖTR'de ilgili olduğu bölümde değerlendirmeye almaktadır. Takımlar kendilerinden istenilenleri ilgili bölümde sunmadığında hakemler görmek istediği bilgi ve analizleri ilgili bölümde göremeyince takımın elenme riski ortaya çıkmaktadır. Rapor şablonuna eksiksiz uymak tamamıyla takımın sorumluluğundadır.*).

**6.2.1.5** Takımlar yarışma takvimindeki miatlara uygun olarak ÖTR'yi TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesine teslim etmekle yükümlüdürler.

**6.2.1.6** Takımlar, ÖTR'de temel olarak yaptıkları tasarımların TEKNOFEST Roket Yarışması Şartnamesindeki gereksinimleri eksiksiz karşıladığı ispatlamakla yükümlüdürler.

**6.2.1.7** Takımlar, ".ork" uzantılı Open Rocket dosyalarını ÖTR ile birlikte teslim etmek zorundadır, aksi halde takım elenir.

**6.2.1.8** Teknik gereksinimlerin karşılandığının kanıtlanması için Gereksinimleri Karşılama Matrisi (Ing. Compliance Matrix) takımlar tarafından oluşturmak (*örnek matris şablonlarda yer alacaktır*) ve ilgili tasarım raporlarının (ÖTR ve KTR) parçası olarak sunulmak zorundadır.

**6.2.1.9** ÖTR aşamasında kavramsal (Ing. Conceptual) seviyede yürütülecek tasarım faaliyetleri kapsamında takımlar, eniyleme (optimizasyon) süreçlerini işletmek, getiri-götürü analiz yapmak, rasyonel seçimler yapmak ve amaç fonksiyonuna ulaşmaya yönelik gerekli tüm mühendislik analizlerini yapmaktan ve paylaşmaktan sorumludur.

**6.2.1.10** Takımların yapacakları getiri-götürü analizlerinde (Ing. Trade off), karara esas kriterleri (*vazgeçilmez ve opsiyonel kriterler*) listelemek ve yapılan seçimleri neden ve sonuçlarıyla birlikte ÖTR'de sunmaktan sorumludurlar.

**6.2.1.11** Hata Türleri ve Etkileri Analizine (HTEA) yönelik çalışma sonuçları ÖTR'de sunulmak zorundadır (*Takımların HTEA çalışmalarını yapabilmeleri için şablon dokümanlar TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından TEKNOFEST'in internet sitesinde paylaşılacaktır*).

**6.2.1.12** ÖTR'de takımların üretmeyi planladıkları roketin genel hatlarıyla CAD tasarımını tamamlamış olmaları ve sistemlerini bu tasarım üzerinden detaylı bir şekilde anlatmaları gerekmektedir.

**6.2.1.13** Malzeme seçim kriterlerinin ve söz konusu seçimlerin sistemle uyumluluğunun raporda yer olması zorunludur.

**6.2.1.14** TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından takımlara sağlanacak sıcak gaz üreteçine esas olacak ön analizler (*basınç, sıcaklık vb. etkileri*) ÖTR'de sunulmalıdır.

**6.2.1.15** ÖTR'de sunulmak üzere TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından istenilen

bilgiler, analiz ve değerlendirmeler Türkçe dilbilgisi kurallarına uygun, kolay anlaşılır ve takip edilebilir olmalıdır. Bu şartı yerine getiremeyen takımlar için raporun ilgili bölümünde gerektiğinde azami %20'ye (yüzde yirmi) varan oranda puan eksiltmesi uygulanacaktır.

**6.2.1.16** ÖTR aşamasında TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesinin yapacağı değerlendirmelerde baraj puanı uygulanabilir. TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından baraj puanı TEKNOFEST internet sitesinde duyurulacaktır.

**6.2.1.17** ÖTR aşamasında baraj puanını geçen ve başarılı olan takımlar Kritik Tasarım Raporu (KTR) hazırlama evresine geçeceklerdir.

## 6.2.2. KRİTİK TASARIM RAPORU (KTR)

**6.2.2.1** TEKNOFEST Roket Yarışmasına katılan tüm takımların (A ve B Grup yarışma kategorilerinde yarışan takımlar) Kritik Tasarım Raporlarını (KTR) bilimsel makale formatında hazırlaması gerekmekte olup, rapor formatı TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından paylaşılmacaktır.

**6.2.2.2** B Grup yarışma kategorisinde yarışan takımların sunacağı KTR'nin içerikleri ve takımlardan beklenenler TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından ayrıca duyurulacaktır.

**6.2.2.3** KTR formatı ve şablonu TEKNOFEST internet sitesinde yarışmacılarla paylaşılacaktır.

**6.2.2.4** Takımlar KTR'ye yönelik çalışmaları kapsamında; detaylı tasarım yapmak, tasarımını dondurmak, tasarım çıktılarını oluşturmak, şartnamede verilen gereksinimler ile görev başarım kriterlerini eksiksiz karşılamak; üretim, entegrasyon ve yer testleri aşamalarına geçmeye hazır olduğuna dair Proje Yönetim faaliyetlerini yapmak ve tüm bunlarla ilgili gerekli ispatları TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesine sunmaktan sorumludurlar.

**6.2.2.5** Takımlar, ilk versiyonu ÖTR'de sunulacak Hata Türleri ve Etkileri Analizine (HTEA) yönelik analizlerini nihaî hale getirmekten ve KTR'nin parçası olarak sunmaktan sorumludurlar.

**6.2.2.6** KTR aşamasında yapılan analizler kapsamında roketle ilgili tüm; yapısal, akışkanlar dinamiği, uçuş algoritması yeterlilik vb. analizleri yapılmış ve çıktılarının KTR'de sunulmuş olması zorunludur.

**6.2.2.7** Seçimi yapılmış malzemeler, üretim yöntemleri, roket ve bileşenlerinin uçuş koşullarına dayanıklılığı ve uçuş algoritmasının uygunluğu KTR'de kanıtlanmış olmalıdır.

**6.2.2.8** A1 ve A2 kategorileri hariç A Grup kategorisinde yapısal ve aerodinamik analizler yapılmalı ve KTR'de teslim edilmelidir.

**6.2.2.9** Modelleme ve benzetim süreçleri yinelemeli (*iteratif*) olup, roket tasarımının geçirdiği aşamalar neden-sonuç ilişkileriyle birlikte KTR'de sunulmalıdır.

**6.2.2.10** A Grup yarışma kategorisinde yarışan takımlar ilgili roket alt sistem ve bileşenlerinin (*gövde, burun, elektronik kart vb.*) nerede, nasıl ve hangi malzemeler ile üretileceğini bilgisi detaylı olarak KTR'de sunmalıdır.

**6.2.2.11** A Grup yarışma kategorisinde yarışan takımlar sistem entegrasyon şeması oluşturmalı ve detaylı açıklamalıdır (Yani, "Zorlu Görev-KYRM kategorisi için kademeler birbirlerine nasıl bağlanır" "Burun gövdeye nasıl bağlanır", "Paraşüt gövdeye nasıl bağlanır", "Motor yeniden çıkartılabilen şekilde gövde içeresine nasıl sabitlenir" vb. gibi sorulara yanıt niteliğinde, tüm sistemlerin montajının detayları CAD programından alınmış görseller ile desteklenerek raporda anlatılmalıdır).

**6.2.2.12** Bilgisayar Destekli Tasarım (*Ing.Computer-aided Design-CAD*) programıyla hazırlanan görseller KTR'de ilgili bölümlerde kullanılmalıdır.

**6.2.2.13** Roket ve bileşenlerine yönelik tüm mekanik detaylar, KTR'de ilgili bölümlerde gösterilmese bile CAD görsellerinde mutlaka gösterilmeli ve anlatılmalıdır.

**6.2.2.14** Üretim ve test faaliyetleri planlanmalı ve takvimleriyle birlikte KTR'de sunulmalıdır (*Planların içerisinde hangi hafta hangi üretimlerin yapılacağı, hangi tarihlerde bileşenlerin test edileceği vb. detaylı bilgilere yer verilmelidir*).

**6.2.2.15** Proje Yönetim Planı kapsamında tasarımın üretilebilir olduğunun KTR'de kanıtlanması gerekmektedir.

**6.2.2.16** TEKNOFEST Roket Yarışması şartnamesindeki her kriterin KTR aşaması sonunda ortaya çıkan tasarımda (*bileşen/alt sistem/sistem seviyelerinde*) karşılaşma durumu, takımlar tarafından karşılaşma matrisi (*Ing. Compliance Matrix*) ile TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesine ispatlanması zorundadır (*ÖTR aşamasında kullanılan matris KTR'de kullanılacaktır*).

**6.2.2.17** Sistem üzerinde bulunan ve baryalarla beslenen tüm elektronik bileşenler (*anahtarlama devre şematiklerini de içerecek şekilde*) KTR'de belirtilmek zorundadır.

**6.2.2.18** Open Rocket dosyası (\*.ork uzantılı dosya) KTR ile birlikte teslim edilmek zorundadır, aksi halde takım elenir.

**6.2.2.19** Takımların KTR'de istenilen tüm bilgileri eksiksiz ve ilgili bölümlerde sunmaları zorunlu olup, raporun ilgili bölümünde olması gereken bilgiler planlı yerinde değilse değerlendirmesi yapılmayacaktır (*Raporlar, TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi olarak bütünsel değerlendirmeye alınmamakta, her uzman KTR'de ilgili olduğu bölümü değerlendirmeye almaktadır. Takımlar kendilerinden istenilenleri ilgili bölümde sunmadığında hakemler görmek istediği bilgi ve analizleri ilgili bölümde göremeyince takımın elenme riski ortaya çıkmaktadır. Rapor şablonuna eksiksiz uymak tamamıyla takımın sorumluluğundadır*).

**6.2.2.20** KTR değerlendirme sonuçlarına göre finale kalan ve maddi destek almaya hak kazanan takımlar TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından yarışma takvimine uygun olarak duyurulacaktır.

**6.2.2.21** KTR'de sunulmak üzere TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından istenilen bilgiler, analiz ve değerlendirmeler Türkçe dilbilgisi kurallarına uygun, kolay anlaşılır ve takip edilebilir olmalıdır. Bu şartı yerine getiremeyen takımlar için raporun ilgili bölümünde gerektiğinde azami %20'ye (yüzde yirmi) varan oranda puan eksiltmesi uygulanacaktır.

**6.2.2.22** KTR'ye ilave olarak her bir alt-sistem için tasarım raporu ve teknik çizimlerine ait veri setinin TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesine teslim edilmesi zorunludur.

**6.2.2.23** KTR'ye ilave olarak roketin bütünlenesinin anlatıldığı ve gösterildiği teknik resimlerin de TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesine teslim edilmesi zorunludur.

**6.2.2.24** Teknik resim setinde kullanılan bileşenler, malzemeler ile bütünlendirme stratejilerinin kolay anlaşılabilir olması zorunludur.

**6.2.2.25** Takımlar tarafından bütünleme talimatlarının detaylı hazırlanması zorunludur.

**6.2.2.26** Alt-sistem tasarım raporlarında tasarım detayları ve analizler (*mukavemet, termal ve akışkanlar dinamiği analizleri vb.*) detaylı olarak sunulmak zorundadır (*Örneğin, akışkanlar dinamiği analizinde; kullanılan çözüm ağının detayları, sınır şartları, yakınsama detayları, akışkan özellikleri, sonuçlar ve sonuçlarının yorumlanması bulunmalıdır. Diğer analizler için de benzer şekilde detaylı bilgiler ve değerlendirmeler yer almalıdır*).

**6.2.2.27** TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi yukarıda belirtilen bilgiler haricinde gerektiğinde takımlardan farklı ilave bilgiler ve belgeler talep edebilir.

**6.2.2.28** KTR aşaması başarısızlık kriterleri **Tablo 6.2**'de belirtilmiştir;

SIRA NO	BAŞARISIZLIK KRİTERLERİ
1	Final tasarımda, roketin motor en son entegre edilebilir/montajlanabilir veya gerektiğinde çıkarılabilir şekilde tasarılmaması
2	İstenen prototip test videolarının teslim edilmemesi
3	Rokette herhangi özel görev ve fonksiyonu olmayan ancak kesit alanında çıkıştı yaratan ve yapısal/aerodinamik bütünlüğü bozan parçaların olması ( <i>sensör, anten, kamera gibi zaruri elemanlara izin verilecektir</i> )
4	Roketin aktifleştirilmesinin rampada olmasına yönelik tasarım yapılmaması ( <i>UKB ve/veya faydalı yükün rampada aktif hale getirilememesi</i> )
5	A1 Kategorisi hariç A Grup kategorisi için zorunlu yapısal ve aerodinamik analizlerin yapılmaması ve/veya KTR'de teslim edilmemesi

**Tablo 6.2** KTR Aşaması Başarısızlık Kriterleri

### **6.2.3. ATIŞ HAZIRLIK RAPORU (AHR)**

**6.2.3.1** A Grup yarışma kategorisinde yarışan tüm takımlar Atış Hazırlık Raporu (AHR) hazırlamak zorundadır.

**6.2.3.2** AHR, takımların üretikleri roketlerin Aksaray Atış Alanında ateşlenmesi sonrasında başarılı bir şekilde rampadan çıkış yapması ve uçuş görevlerini (*görev yükü dahil*) yapması için gerekli tüm analizler, simülasyonlar ve yer testlerine ilişkin sonuçları ihtiya etmelidir.

**6.2.3.3** AHR içerisinde takımın atış alanındaki görev dağılımı, ekibin alanda alması gereken güvenlik önlemleri, montaj/integrasyon ve fırlatma alanlarında takımın icra edeceği kontrollere ilişkin liste yer almak zorundadır.

**6.2.3.4** AHR aşamasında, sistem tasarım ve üretiminin tamamının (%100'ünün) tamamlanmış olması zorunlu olup, AHR'de başarılı olan takımlar Aksaray Atış Alanına tüm roket bileşenlerini sadece bütünléstirmek ve uçurmak maksadıyla geleceklerdir (*Aksaray Atış Alanı takımlar için bileşenlerin imalat yeri değildir*).

**6.2.3.5** Üretimi ve entegrasyonu tamamlanmış roketin en fazla 10 (on) dakika içerisinde atışa hazır hale getirebildiğinin ve kurtarma sisteminin çalıştığını takım tarafından video kaydı ile kanıtlanması gerekmektedir.

**6.2.3.6** Üretimi tamamlanmış roketin toplam kütlesi dikkate alınarak roketin uçuş simülasyonu (*Open Rocket ve A1 kategorisindeki takımlar hariç olmak üzere tüm A Grup yarışma kategorisindeki takımların geliştireceği uçuş benzetim ve modelleme yazılımları kullanılmak suretiyle*) yapılmalı ve rampadan çıkış hızı hesaplanmalıdır.

**6.2.3.7** Takımlar tarafından gerçek roket verileriyle (*üretimi tamamlanmış roketin kütle, İtki/Ağırlık vb. verileri kullanılarak*) yapılan uçuş simülasyonu sonucunda elde edilen rampadan çıkış hızı değerlerinin TEKNOFEST Roket Yarışması şartnamesindeki ilgili kriterle uyumlu olduğu (*rampadan çıkış için asgari hızı geçtiği*) ispatlanmalıdır.

**6.2.3.8** Takımlar tarafından hem KTR'de sunulan hem de gerçek roket verileriyle (*üretimi tamamlanmış roketin kütle, İtki/Ağırlık vb. verileri kullanılarak*) yapılan uçuş simülasyonu sonucunda elde edilen rampadan çıkış hızı değerleri kıyaslandığında, iki değerin eşit (*mükünse*) veya benzer (*çok az toleransla*) olduğu ispatlanmalıdır (*takımlar eşitliğe yaklaştıkça daha yüksek puan alacaklardır*).

**6.2.3.9** AHR'de sunulacak ispatlara ilişkin tüm simülasyon verileri AHR raporuna da dâhil edilmek zorundadır. (*Simülasyonu yapılmış Open Rocket dosyası AHR ile birlikte teslim edilecektir*)

**6.2.3.10** AHR aşamasında başarısızlık kriterleri aşağıda **Tablo 6.3**'de listelenmiştir;

SIRA NO	BAŞARISIZLIK KRİTERLERİ
1	İstenen yer testleri sonuçlarından en az birinin eksik ve/veya yetersiz olması
2	Roketin bütünlüğünü temsil eden video görüntülerinin olmaması

**Tablo 6.3** AHR Aşaması Başarısızlık Kriterleri

#### **6.2.4. UÇUŞ BENZETİM RAPORU (UBR)**

**6.2.4.1** A1 kategorisi hariç olmak üzere A Grup yarışma kategorisinde yarışan tüm takımların Uçuş Benzetim Raporu (UBR) hazırlaması ve TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesine sunması zorunludur.

**6.2.4.2** UBR'ler, ÖTR ve KTR raporlarının EK'i olarak ve eş zamanlı olarak (*iki defa*) TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesine teslim edilmek zorundadır.

**6.2.4.3** UBR'lerin eksik olması bir elenme kriteri değildir ancak eksikliği takımların toplam puanını menfi etkileyecektir.

**6.2.4.4** UBR'ler ÖTR ve KTR puanlarının %10'u oranında puana sahiptir.

**6.2.4.5** UBR şablonları TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından takımlarla ayrıca paylaşılacaktır.

### **7. YARIŞMADA DEĞERLENDİRME ESASLARI**

#### **7.1. GENEL PUANLAMA**

**7.1.1.** TEKNOFEST Roket Yarışması kapsamında A Grup yarışma kategorisi takımları toplam 1.000 (bin) puan üzerinden değerlendirilecektir;

AŞAMA	A1 Kategorisi	A1 Hariç A Grup Kategorisi
Ön Tasarım Raporu (ÖTR) (* UBR, ÖTR'nin 150 puanı içinde 30 puan değere sahiptir)	150	150 *
Kritik Tasarım Raporu (KTR) (* UBR, KTR'nin 200 puanı içinde 40 puan değere sahiptir)	200	200 *
Atışa Hazırlık Raporu (AHR)	50	50
Montaj/Entegrasyon	200	200
Uçuş	200	200
Roket ve Görev Yükünün Kurtarılması	200	200
<b>Toplam</b>	<b>1000</b>	

**Tablo 7.1** A Grup Kategorisinde Yarışan Takımların Puanlanma Detayları

**7.1.2.** TEKNOFEST Roket Yarışması kapsamında B Grup yarışma kategorisinde takımlar toplam 1.000 (bin) puan üzerinden değerlendirilecektir;

Aşama	B Grup Kategorisi
Ön Tasarım Raporu (ÖTR)	100
Kritik Tasarım Raporu (KTR)	200
Bileşen Kabul Testleri	100
Alt Sistem Kabul Testleri	200
Sistem Kabul Testleri	400
<b>Toplam</b>	<b>1000</b>

**Tablo 7.2** B Grup Kategorisinde Yarısan Takımların Puanlanması Detayları

## 7.2. MONTAJ/ENTEGRASYON DEĞERLENDİRMESİ

**7.2.1.** Takımlar, Aksaray Atış Alanındaki montaj/entegrasyon faaliyetleri esnasında “Görev Yükü ve Kurtarma”, “Aviyonik”, “Yapısal Bütünlük” ve “Aerodinamik” olmak üzere dört (4) farklı kategoride değerlendirmeye tabî olacaklardır.

**7.2.2.** Bu değerlendirme sonrasında ilgili alanlardan öncelikle dört (4) “Yeşil” etiket ve nihaî olarak “Uçuşa Elverişli” etiketi (*en son yeşil etiketi alanlara verilecek etiket*) alanlar atış yapmaya hak kazanacaklardır.

**7.2.3.** Tüm “Yeşil” ve “Uçuşa Elverişli” etiketlerini elde edemeyen takımlara yarışmaya tabî olmak kaydıyla atış izni verilmeyecektir.

**7.2.4.** Tüm “Yeşil” ve “Uçuşa Elverişli” etiketlerini elde edemeyen takımlar için TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından yapılacak değerlendirmede, roketin uçuş yapmasıyla ilgili güvenlik sorunu yoksa ve takım tarafından talep edilmesi durumunda ilgili takımlara yarışma dışında uçuş yapma izini verilecektir.

**7.2.5.** Takımların yarışma dışı uçuş yapmak için hakem heyetine dilekçeyle başvuru yapması gerekmektedir.

**7.2.6.** Takımlar, verecekleri dilekçe ile yarışma dışı uçuş yapması durumunda şartnamede belirlenen görevleri başarıyla tamamlamış olsalar bile puanlanmaya tabi olamayacaklarını ve sıralamaya dahil edilmeyeceklerini kabul etmiş olacaklardır.

**7.2.7.** Takımların verecekleri dilekçeyle yarışma dışı uçuşa kabul edilmeleri sonrasında uçuşa güvensiz herhangi bir durumun varlığı sonradan tespit edilirse Baş Hakem tarafından uçuşa izin vermeme yetkisine sahiptir.

**7.2.8.** Takımların yarışma dışı uçuş yapabilmesi için asgari “Aerodinamik” ve “Yapısal Bütünlük” için yeşil etiketleri almaları gerekmektedir.

**7.2.9.** Takımların yarışma dışı uçuş yapmalarına yönelik nihaî karar gerekiğinde “Aviyonik”, “Görev Yükü ve Kurtarma Sistemleri” hakemlerinden alınacak görüş de dikkate alınarak “Baş Hakem” tarafından verilecektir.

**7.2.10.** Montaj/Entegrasyon puanlaması **Tablo 7.3**'de yer almaktadır;

MONTAJ/ENTEGRASYON PUANLAMASI	PUAN
Görev Yükü ve Kurtarma Sistemi	50
Aviyonik Sistem	50
Yapısal Bütünlük	50
Aerodinamik	50
<b>TOPLAM</b>	<b>200</b>

**Tablo 7.3** Montaj/Entegrasyon Puanlaması

### **7.3. A GRUP YARIŞMA KATEGORİSİ İÇİN UÇUŞ VE KURTARMA DEĞERLENDİRMESİ**

**7.3.1.** A Grup yarışma kategorisindeki takımlara ait roketlerin ulaşacağı irtifa başarısıyla ilgili değerlendirme toplam 200 (iki yüz) puan üzerinden değerlendirilecektir.

**7.3.2.** A Grup yarışma kategorisindeki roket ve görev yüklerinin kurtarılması toplam 100 (yüz) puan üzerinden değerlendirilecektir (*hakemler tarafından icra edilecek hasar değerlendirilmesi sonucunda nihai karar Başhakem tarafından karara bağlanacaktır*).

**7.3.3.** A Grup yarışma kategorisindeki roketlerin ulaşması gereken asgari irtifalar **Tablo 3.3**'de sunulmuş olup, bu irtifadan daha düşük irtifaya ulaşan takımlar başarısız uçuş yapmış sayılacaklardır.

**7.3.4.** A Grup yarışma kategorisindeki takımların gerçekleştirdikleri uçuşlar listelenecek ve bir kategoride en yüksek irtifaya ulaşmış takım o kategori için referans kabul edilecektir.

**7.3.5.** A Grup yarışma kategorisindeki takımların hedefledikleri irtifa bilgileri uçuş öncesinde takımlar tarafından TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesine yazılı olarak beyan edilmek zorundadır.

**7.3.6.** Takımların planladıkları uçuşa erişmekle ilgili başarıları aşağıdaki “İrtifa Sapma Katsayısı (x)” formülüyle hesaplanacaktır;

$$\text{İrtifa Sapma Katsayısı (x)} = 1 - \frac{|Hedef \text{ İrtifa} - \text{Gerçekleşen İrtifa}|}{Hedef \text{ İrtifa}}$$

**7.3.7.** Takımların altimetre cihazlarının kaydettiği değerler dikkate alınmak suretiyle Sapma Katsayısı (x) hesaplanacak olup  $\pm 15\%$  tolerans dışında olanlar değerlendirilmeye alınmayacak ve Sapma Katsayısı (x) sıfır (0) kabul edilecektir.

**7.3.8.** Ulaşılan hedef irtifa ile ilgili puan hesaplamasında TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından takımlara verilen altimetre dışındaki cihazlar kullanılmayacaktır.

**7.3.9.** A Grup yarışma kategorisindeki her kategori için kaydedilmiş “En Yüksek İrtifa” değeri dikkate alınarak takımların en yüksek irtifaya erişim başarısı hesaplanacaktır. İrtifa erişim başarısı aşağıdaki “İrtifa Erişim Katsayısı (y)” formülüyle hesaplanacaktır;

$$\text{İrtifa Erişim Katsayısı } (y) = 1 - \frac{\text{İlgili Kategoride En Yüksek İrtifa} - \text{Gerçekleşen İrtifa}}{\text{İlgili Kategoride En Yüksek İrtifa}}$$

**7.3.10.** Takımların “Uçuş Puanı” aşağıdaki formülle hesaplanacaktır;

$$Uçuş Puanı = 200 * x * y$$

**7.3.11.** Takımların puanlanması, sıralanmalarında ve ödülü layık takımların belirlenmesinde uçuş ve kurtarma görevlerinin “Tam Başarı” ve “Kısmî Başarı” olması gerekmektedir.

**7.3.12.** Uçuş görevi başarı değerlendirme sırasında paraşütlerin zamanında ve tam olarak (paraşüt ilk açıldığında ipler ve kubbe dolanmamış ancak sonradan rüzgâr sebebiyle dolanmış olabilir) açılması halinde “Tam Başarı”, gecikmeli ve/veya tam açılmamışsa (paraşüt ilk açıldığında ipler ve kubbe dolanmış) “Kısmî Başarı” olarak değerlendirme yapılacaktır.

**7.3.13.** A Grup yarışma kategorisinde yarısan takımların uçuş görevlerinde;

- “**Tam Başarı**” söz konusu olduğunda, atış alanında Yarışma Komitesinin montaj/integrasyon, uçuş ve kurtarmaya (roket ve görev yükü) ilgili takıma verdiği toplam puanın tamamı (%100’ü) geçerli olacaktır,
- “**Kısmî Başarı**” söz konusu olduğunda, atış alanında Yarışma Komitesinin montaj/integrasyon, uçuş ve kurtarmaya (roket ve görev yükü) ilgili takıma verdiği toplam puanın yarısı (%50’si) geçerli olacaktır.

**7.3.14.** Roket ve görev yükü azami bir (1) saat içerisinde kurtarılmış ve Yarışma Komitesine sunulmuşsa kurtarma değerlendirme yapılacak olup, aksi halde takım değerlendirme alınmayacaktır.

**7.3.15.** Roket ve Görev Yükünün kurtarılmasına ilişkin değerlendirme (Roket ve Görev Yükü 50’şer puan üzerinden ve ayrı ayrı değerlendirilecek) hakem heyeti tarafından değerlendirilecek ve Başhakem tarafından karara bağlanacaktır.

## 8. ÖDÜLLER

### 8.1. KATEGORİLERE VERİLECEK ÖDÜLLER

**8.1.1.** Aşağıdaki tablo, 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;

GRUP	KATEGORİ	BİRİNCİ	İKİNCİ	ÜÇÜNCÜ
A	LİSE	160.000 TL	140.000 TL	120.000 TL
	ORTA İRTİFA	180.000 TL	160.000 TL	140.000 TL
	YÜKSEK İRTİFA	200.000 TL	180.000 TL	160.000 TL

	<b>ULUSLARARASI</b>	5.500 USD	5.000 USD	4.500 USD
	<b>ZORLU GÖREV</b>	300.000 TL	250.000 TL	200.000 TL
	<b>ÖZGÜN HİBRİT MOTORLU</b>	300.000 TL	250.000 TL	200.000 TL
<b>B</b>	<b>KONTROL BÖLÜMÜ GELİŞTİRİLMESİ</b>	220.000 TL	170.000 TL	120.000 TL
	<b>HİBRİT YAKITLI ROKET MOTORU GELİŞTİRİLMESİ</b>	320.000 TL	270.000 TL	220.000 TL
	<b>SIVI YAKITI ROKET MOTORU GELİŞTİRİLMESİ</b>	420.000 TL	370.000 TL	320.000 TL

**Tablo-8.1** TEKNOFEST-2025 Roket Yarışması Ödülleri

**8.1.2.** A4 kategorisi hariç A ve B Grup kategorilerinde dereceye giren Türk takımlarının danışmanlarına 10.000 TL (on bin Türk Lirası) ve A4 kategorisinde (Uluslararası kategori) dereceye giren takımların danışmanlarına 300 USD (üç yüz Amerikan Doları) ödül ödemesi yapılacak olup danışman yarışma alanına gelmemişse söz konusu ödülü faydalananamayacaktır.

**8.1.3.** A4 kategorisi hariç olmak üzere A Grup kategorisinde danışmanlık yaptığı takıma katkısı çok üst seviyede ve hem gençlere hem de diğer danışmanlara rol model olabilen danışmanlara ise ilave ödül verilecek olup ödüller aşağıda **Tablo 6.2**'de yer almaktadır. Danışman yarışma alanına gelmemişse söz konusu bu ödülü faydalananamayacaktır.

DERECE	ÖDÜL
BİRİNCİ	35.000 TL
İKİNCİ	25.000 TL
ÜÇÜNCÜ	15.000 TL

**Tablo-8.2** Danışman Ödülleri

**8.1.4.** Yarışma kapsamında, “**En İyi Görsel Medya Paylaşımı**”, “**Örnek Takım**” ve “**En İyi Özgün Tasarım**” dallarında mansiyon ödülleri de verilecektir.

**8.1.5. En İyi Görsel Medya Paylaşımı Ödülü:** TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından A Grup kategorisinde yarışan takımlardan Aksaray Atış Alanına gelen finalistlerin, yarışmanın başlangıcından atışlı test faaliyetlerinin icra edildiği Aksaray Atış Alanındaki faaliyetlere kadar yarışmayla ilgili tüm görsel medya paylaşımıları inceleneyecek ve her kategoride en yaratıcı ve ilgi çekici paylaşımıları yapan takımlar (*her kategoride bir takım*) plaketle ödüllendirilecektir. Belirtilen ödül prestij amaçlı olup maddi bir karşılığı bulunmamaktadır.

**8.1.6. Örnek Takım Ödülü:** A Grup kategorisindeki takımların atış alanındaki tüm görevlerine önceden iyi hazırlanmış olarak alana gelmeleri önem arz etmektedir. Bunu gerçekleştiren takımların titizlikle hazırlanmış iş planlamalarına uygun davranışları alanda sergilemeleri, alandaki tüm görev ve sorumluluklarını; emniyetli, etkin, verimli yürütüp zamanında sonuçlandırmaları (*atış hakkı elde etmelerine bakılmaksızın*), krizleri proaktif yöntemlerle ve sakin yönetmeleri, takım enerjilerini alanda en iyi şekilde yansıtması, alandaki diğer takımlara örnek olmaları, alandaki diğer takımlara yarışma kurallarını ihlal etmeden destek olmaları (*takımlar, Yarışma Komitesinden onay alarak fazla malzemelerini diğer takımlarla paylaşılabilir*) diğer takımlara moral desteği vermeleri ve alanda İş Güvenliği kurallarına titizlikle uymaları halinde Yarışma Komitesi tarafından değerlendirilmeye alınacak ve her kategoride bir takım “Örnek Takım” olarak ödüllendirileceklerdir. Belirtilen ödül prestij amaçlı olup maddi bir karşılığı bulunmamaktadır.

**8.1.7. En İyi Özgün Tasarım Ödülü:** TEKNOFEST Roket Yarışması A Grup kategorisindeki takımların roketlerinde özgün geliştirilmiş bileşen ve/veya alt sistemlerin kullanılması önem arz etmektedir. Takımların özgün geliştirdiği bileşen ve/veya alt sistemler hakkında detaylı bilgileri KTR ve AHR'de Yarışma Komitesine (*tasarım, üretim, entegrasyon, yer testleri sonuçları vb.*) sunmaları beklenmektedir. Özgün Tasarım Ödülüne layık bulunan takımların üyelerine (*A Grup kategorisinde atış alanına gelen takım üyelerine*) birer adet tablet verecek olup, tablet özellikleri TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından daha sonra belirlenecektir.

## 8.2. ÖDÜL İÇİN ASGARI BAŞARIM KRİTERLERİ

**8.2.1.** Takımların uçuş ve görev başarımları üçe ayrılmaktadır: Tam Başarı, Kismî Başarı ve Başarsız.

**8.2.2.** Aşağıdaki maddelerden herhangi birini sağlayamayan takımlar “Başarsız” sayılacaktır:

- Ateşlenen roketin sorunsuz bir şekilde rampadan çıkışması,
- Roketin, hedef irtifasına  $\pm 15'$  toleransla ulaşması,
- Görev yükünün roketten uçuşun tepe noktasından (*Ing.apogee*) hemen sonra ve başarıyla ayrılması.
- A5 kategorisi için Kademe Ayrılma Sisteminin başarılı bir şekilde çalışması,
- A5 kategorisi için ikinci kademedeki motorun ateşlenmesi ve ateşleme sinyalinin Takım Yer İstasyonuna ve Hakem Yer İstasyonuna başarılı bir şekilde iletilmesi,
- Roket bileşenlerinin bütünsel olarak (*gövde ve burun birlikte*) ve görev yükünün ayrı ayrı olarak kurtarılması (*bileşenler ve görev yükü tekrar kullanılabilir olacak şekilde paraşütle yere sağlam indirilmelidir*).

**8.2.3.** Başarılı ve Kismî Başarılı takımlar ödül sıralamasında dereceye girmeye hak kazanır.

**8.2.4.** Kismî Başarılı takımlar, yarışma sonucundaki puan sıralamasında birinci olsalar dahi birincilik ödülü alamayacaklardır. Böyle bir durum olduğu takdirde takım en fazla ikincilikle ödüllendirilecektir.

## 9. ETİK VE DİĞER KURALLAR

### 9.1. ETİK KURALLAR

**9.1.1.** Festival alanında veya yarışma süresi boyunca (*rapor aşamaları, değerlendirme süreci vb.*) toplum ahlakına aykırı bir durum, fiil, söz vb. davranış sergilendiği tespit edildiği anda bu fiili icra eden kişi/kışiler yarışmadan elenecek, haklarında hukuksal süreç ivedilikle başlatılacak ve en az iki (2) yıl Türkiye Teknoloji Takımı (T3) Vakfı bünyesinde faaliyet gösteren her türlü organizasyon ve etkinliğe katılımdan men edileceklerdir.

**9.1.2.** TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi ile kurulan tüm temas ve iletişimlerde kullanılan/kullanılacak dil ve üsluba dikkat edilmesi gereken hususlar şu şekildedir;

- Kaba ve nezaketsiz (*hakaret dahil*) paylaşım (sözlü, yazılı vb.) ve davranışlardan kaçınılmalı,
- Hakaret, tehdit ve kötü sözlerden kaçınılmalı,
- Facebook, Skype, Messenger, WhatsApp, X, LinkedIn vb. gibi sosyal medya ve iletişim araçlarıyla yarışmadaki görevliler ile takımların üyeleri doğrudan/dolaylı hedef alınmamalı ve itham edilmemeli,
- Dilekçe ve itirazlarda yazım kurallarına ve üsluba dikkat edilmesi gerekmektedir.

**9.1.3.** Takım ve/veya takım danışmanın TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi ile kurduğu tüm yazılı ve sözlü temas ve iletişimlerde kaba, nezaketsiz, hakaret, tehdit, aşağılayıcı ve suçlayıcı ifade(ler) yer alırsa takım ve danışmanı toplu olarak yarışmadan elenecek olup gerektiğinde en az iki (2) yıl Türkiye Teknoloji Takımı (T3) Vakfı bünyesinde faaliyet gösteren her türlü organizasyon ve etkinliğe katılımdan men edileceklerdir.

**9.1.4.** Yarışma Komitesi, etik kurallar dışında hareket eden danışman ve/veya takım üyelerini yarışma alanından gerektiğinde uzaklaştırma hakkına sahiptir.

**9.1.5.** Festival alanında diğer takımların işleyiş ve motivasyonlarını menfi etkileyeyecek durum, fiil, söz vb. davranış sergilenmemesi gerekmektedir.

**9.1.6.** Konaklama hizmetlerinin verildiği yurt ve çevresinde toplumsal huzur göz önüne alınarak davranışılmalı, aksi davranış sergileyen kişi(ler) hakkında yasal süreç başlatılacaktır.

**9.1.7.** Tasarım ve üretim süreçlerinde kullanılacak ekipman ve malzemelerin her türlü olumsuzluk göz önüne alınarak önceden yedeklenmesi/depolanması ve gerektiğinde parça değişimi yapılması takımın sorumluluğundadır.

**9.1.8.** Yarışma süresince önceki yılların veya güncel takımların raporlarından kopya çekmek, takımlarla ortak tasarım, test, analiz her türlü çalışma yapmak yasaktır ve tespit edildiği takdirde takımların diskalifiye edilmesine sebep olacaktır.

**9.1.9.** Yarışma alanında dil, din, felsefi inanç, siyasi düşünce, ırk, yaş ve cinsiyet ayrimı yapmadan, fırsat eşitliğini engelleyici davranış ve uygulamalara meydan vermeden, tarafsızlık içerisinde ve yarışma gereklerine uygun davranışlar sergilenmesi gerekmektedir.

**9.1.10.** Yarışmaya katkı veren şirket/kurum/kuruluş yarışma faaliyetlerinde kullanılması için sağladığı malların/kaynakların amaçları ve hizmet gerekleri dışında kullanılmasası ve söz konusu malların/kaynakların israf edilmemesi gerekmektedir. Yarışma sürecinde kullanılacak binalar, taşitlar, diğer kamu malları/kaynaklarının kullanımında israf ve savurganlıktan kaçınılması gerekmektedir. Kamu malları, kaynakları, işgücü ve imkânları kullanılırken etkin, verimli ve tutumlu davranışması önem arz etmektedir.

**9.1.11.** Yarışma işleyişini kolaylaştırmak, ihtiyaçları en etkin, hızlı ve verimli biçimde karşılamak, hizmet kalitesini yükseltmek ve yarışma memnuniyetini artırmak için yapılan çalışmalara destek verilmesi önem arz etmektedir.

**9.1.12.** Yarışma alanındaki görevlilerin görevlerini tarafsız ve objektif şekilde icra etmelerini menfi etkileyen veya etkiliyormuş gibi görünen davranışlardan uzak durmaları, kendileri/yakınları/arkadaşlarına veya ilişkide bulunduğu kişi(ler) veya kuruluşlara menfaat sağlanması için talepte bulunulmaması gerekmektedir. Aksi davranış sergileyen(ler) hakkında yasal süreç başlatılacaktır.

**9.1.13.** Takım üyelerinin görevlerini yerine getirirken sorumlulukları ve yükümlülükleri konusunda hesap verebilir, kurumsal değerlendirme ve denetime açık ve şeffaf 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 gözetlemesi ve etik davranış konusunda rehberlik etmesi gerekmektedir.

**9.1.14.** Takım üyelerinin görevlerini yerine getirirken yetkilerini aşarak çalışmaları kurumları bağlayıcı açıklama, taahhüt, vaat veya girişimlerde bulunmaması, aldatıcı ve gerçek dışı beyanat vermemesi gerekmektedir.

## 9.2. DİĞER KURALLAR

**9.2.1.** İtiraz durumları “Rapor İtirazları” ve “Final Aşaması İtirazları” şeklinde iki başlıktan oluşmaktadır. Rapor İtirazları, rapor sonuçları açıklanıktan sonraki 48 (kırk sekiz) saat içerisinde KYS üzerinden alınmaktadır. İtirazlarını TEKNOFEST Yarışmalar Koordinatörlüğünün açıkladığı süre içerisinde <https://teknofest.org/tr/competitions/objection/> linkinde yer alan yönetmeliğe uygun biçimde gerçekleştirilemeyen takımların itirazları kabul edilmeyecektir. Takımların itirazları farklı hakem heyetlerine gönderilir ve yeniden değerlendirilir.

**9.2.2.** Final Aşaması İtirazları yarışma esnasında ve yarışma sonrasında yapılabilecektir. Yarışma sonrasında yapılacak itirazlar sıralamalar açıklanıktan sonraki 48 (kırk sekiz) saat içerisinde yapılması gerekmektedir. Şartnameye aykırı durumlar ve kural ihlalleri dışında yapılan itirazlar kabul edilmeyecektir. Nicel kriterlere dayanarak yapılan değerlendirmeler için itiraz alınmayacak olup yeniden bir final veya sunum değerlendirmesi yapılmayacaktır. Bu itirazların [iletisim@teknofest.org](mailto:iletisim@teknofest.org) adresine dilekçe şeklinde gerekçeleriyle birlikte gönderilmesi gerekmektedir. Kurallara uygun yapılan itirazlar TEKNOFEST Yarışmalar Koordinatörlüğü tarafından incelemeye alınacaktır.

**9.2.3.** Takımlar itirazlarını hiçbir şekilde sosyal medya aracılığıyla yayınlamayacaklardır, aksi halde yarışmadan elenmiş sayılacaklardır.

**9.2.4.** Yarışma konusu olan eser, takım danışmanına ait bir ürün değil takımındaki yarışmacı(lar)ın toplu emeği ve danışmanın desteğiyle oluşmuş ve tüm takım üyelerinin hususiyetini yansıtan bir ürün olarak görülmeliidir.

**9.2.5.** Raporunda, TEKNOFEST web sitesindeki Geçmiş yıl Raporlarından yararlanmış olan takımların alıntı yaptığını ilgili sayfada belirtilmelidir. ALINTI FORMATI: "Alıntı yapılan Cümle/ler" (Yıl, Yarışma Adı, Kategori, Takım Adı)

**9.2.6.** TEKNOFEST Roket Yarışması 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.

**9.2.7.** Başvuru tarihleri arasında takım kaptanı sistem üzerinden kayıt olur, danışman ve takım üyelerinin kaydını doğru ve eksiksiz olarak sisteme yapar ve varsa danışman ve üyelerin e-postalarına davet gönderir. Davet gönderilen üye Başvuru sistemine giriş yaparak “Takım

"bilgilerim" kısmından gelen daveti kabul eder ve kayıt tamamlanır. Aksi durumda kayıt tamamlanmış olmaz.

**9.2.8.** Yarışma kapsamında gerekli tüm süreçler (Rapor Alımı, Rapor Sonuçları, Maddi Destek Başvurusu, İtiraz Süreçleri vb.) KYS portalı üzerinden yapılmaktadır. Takımların KYS portalı üzerinden süreçlerini takip etmesi gerekmektedir.

**9.2.9.** 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 T3 Vakfı'nın açık kaynak politikası çerçevesinde ilgili eserin kamuğa sunulmasına kabul ve taahhüt eder.

**9.2.10.** Yarışmaya katıldığım(ız) projenin konusunun seçiminde, soruna yaklaşımım(ız)da, düşünce ve uygulamada tamamen kendi fikirlerimi(zı), bilgi ve becerimi(zı) kullandığımı(zı), karşılaşduğım(ız) kimi problemlerde danışman öğretmenim(ız) ve ilgili kişilerden sadece sınırlı yardım aldığımı(zı), adı geçen projenin tamamen bana(bize) ait olduğunu, projeye ilişkin haklarımı(zı)n korunmasının temini veya takibi konusunda TEKNOFEST'in herhangi bir yükümlülüğü olmadığı ve üçüncü kişilerin olası ihmallerine karşı TEKNOFEST'in sorumlu tutulamayacağını, aynı projeyle başka bir TEKNOFEST yarışmasına katılmadığımı(zı) ve yarışma şartnamesinde belirtilen kurallara uygun olarak hazırladığımı(zı) beyan ederim(ederiz). Proje özeti ile proje başvurusu sırasında ve/veya proje yarışması sürecinde tarafım(ız)dan verilen ve/veya TEKNOFEST tarafından hazırlanan proje ve fotoğraflarım(ız)ın, sayılanlarla sınırlı olmaksızın, TEKNOFEST tarafından yarışmayı tanıtmak, istatistik/arşiv yapmak gibi amaçlarla derlenip yayınlanabileceğini kabul ve beyan ederim(ederiz).

**9.2.11.** Yarışmacı, 6769 Sayılı Sınai Mülkiyet Kanunu ve Fikri Mülkiyet Haklarını düzenleyen diğer yasal mevzuat çerçevesinde Türk Patent ve Marka Kurumu ya da WIPO (World Intellectual Property Organization) nezdinde bir tescil ya da koruma başvurusunda bulunabilir.

**9.2.12.** Yarışmacı(lar)ın, herhangi bir ürünün fikrî ve sınai mülkiyet haklarını ihlal etmesi durumunda TEKNOFEST Roket Yarışmasını uğratacağı zararlar ilgili takımdan (danışman dâhil) tazmin edilecektir.

## 10. İLETİŞİM

Yarışma hakkında sorular için TEKNOFEST [web sitesinde](#) Roket Yarışması [sayfasından](#) yarışmanın [grubuna](#) katılabilirsiniz. Bu grubun aktif olarak takip edilmesi ve her takımdan en az 1 kişinin üye olarak bu gruptaki duyuruları, soru ve cevapları takip etmesi yarışmacıların sorumluluğundadır. Belirtilen yarışma grubunun takip edilmemesi sonucunda doğacak takımların güncel bilgilendirmelere ulaşamama durumundan TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi sorumlu değildir.

Yarışmanın organizasyonel bölümleri ile ilgili soruların "iletisim@teknofest.org" e-posta adresi üzerinden iletilmesi gereklidir.

Sorularınızın yukarıda doğru kanallar üzerinden iletilmesi, sorulan sorulara hızlı dönüş yapılabilmesi açısından önem arz etmektedir.

## 11. YARIŞMA TAKVİMİ

TEKNOFEST-2025 Roket Yarışması için belirlenmiş yarışma takvimi **Tablo-8.1**'de yer almaktadır.

TEKNOFEST-2025 ROKET YARIŞMASI TAKVİMİ	
TARİH	FAALİYET
01 Mart 2025	Tüm Yarışmacılar için Yarışmaya Katılım Son Başvuru Tarihi
03 Mart 2025	A Grup Yarışma Kategorisinde Yarışacak Takımlar için Ön Tasarım Raporunun (ÖTR) Teslim Tarihleri
25 Mart 2025	A Grup Yarışma Kategorisinde Yarışacak Takımlar için Ön Tasarım Raporu (ÖTR) Sonuçlarının Açıklanması
15 Mayıs 2025	A Grup Yarışma Kategorisinde Yarışacak Takımlar için Kritik Tasarım Raporunun (KTR) Teslim Tarihleri
18 Mayıs 2025	A Grup Yarışma Kategorisinde Yarışacak Takımlar için Test Videolarının Teslim Tarihleri
26 Mayıs 2025	B Grup Yarışma Kategorisinde Yarışacak Takımlar için ÖTR Teslim Tarihleri
22 Haziran 2025	A Grup Yarışma Kategorisinde Yarışacak Takımlar için KTR Puanlarına Göre Finalist Takımların ve Maddi Destek Almaya Hak Kazanan Takımların Açıklanması
27 Haziran 2025	A Grup Yarışma Kategorisinde Yarışacak Takımlar için Maddi Destek Alacak Takımlardan Taahhütname ve Banka Bilgilerinin Alınması
30 Haziran 2025	A Grup Yarışma Kategorisinde Yarışacak Takımlara Verilecek Maddi Destek Ödemelerinin Tamamlanması
03 Temmuz 2025	B Grup Yarışma Kategorisinde Yarışacak Takımlar için ÖTR Sonuçlarının Açıklanması
08 Ağustos 2025	A Grup Yarışma Kategorisinde Yarışacak Takımlar için Atış Hazırlık Raporu (AHR) ve AHR Videolarının Son Teslim Tarihi
18 Ağustos 2025	A Grup Yarışma Kategorisinde Atış Yapmaya Hak Kazanan Takımların Duyurulması
01-08 Eylül 2025	A Grup Yarışma Kategorisinde Yarışacak Takımlar için Yarışma Tarihleri
15 Eylül 2025	B Grup Yarışma Kategorisinde Yarışacak Takımlar için KTR Teslim Tarihleri
15 Ekim 2025	B Grup Yarışma Kategorisinde Yarışacak Takımlar için KTR Sonuçlarının Açıklanması
01-15 Aralık 2025	B Grup Yarışma Kategorisinde Yarışacak Takımlar için Bileşen Kabul Testleri
15-30 Mart 2026	B Grup Yarışma Kategorisinde Yarışacak Takımlar için Alt Sistem Kabul Testleri
01-15 Temmuz 2026	B Grup Yarışma Kategorisinde Yarışacak Takımlar için Sistem Kabul Testleri

**Tablo 10.1** TEKNOFEST-2025 Roket Yarışması Takvimi



#  
MILLİ  
TEKNOLOJİ  
HAMLESİ

