



MILLİ
TEKNOLOJİ
HAMLESİ

ROKET YARIŞMASI TEKNİK ŞARTNAMESİ

2026



İÇİNDEKİLER

1. TANIMLAR	4
2. GİRİŞ	7
3. YARIŞMAYLA İLGİLİ GENEL GEREKSİNİMLER	8
4. A GRUP KATEGORİSİ GEREKSİNİMLERİ	17
5. B GRUP KATEGORİSİ GEREKSİNİMLERİ	40
6. KRİTERLER VE BEKLENTİLER	51
7. YARIŞMADA DEĞERLENDİRME ESASLARI	55
8. ÖDÜLLER	59
9. ETİK VE DİĞER KURALLAR	61
10. İLETİŞİM	64
11. YARIŞMA TAKVİMİ	65

VERSİYONLAR

Versiyon	Tarih	Açıklama	Değişiklikler
1.0	02.01.2026	İlk Versiyon	-
1.1	19.01.2026	Madde Düzenlemesi	3.2.5.
1.2	21.01.2026	Tanımlar	Takım Üyesi
1.3	20.02.2026	Yarışma Takvimi	Son Başvuru Tarihi

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 malzemeyi 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.
- **FIRLATMA KILAVUZ RAY BUTONU (*Ing. Rail Button*):** Roketlerin fırlatma rampasına takılmasını sağlayan ve roketin gövdesine mekanik olarak bağlı buton şeklinde parçadır. Roketler ateşlendiğinde, roketler fırlatma rampasında boyunca bu buton sayesinde 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 basınc merkeziyle (X_{CP}), ağırlık merkezi (X_C) arasındaki mesafenin roketin gövde çapına (D_n) bölümnesiyle elde edilen birimsiz bir sayıdır.

$$\frac{X_{CP} - X_C}{D_n} = SM$$

- **TAKIM ÜYESİ:** TEKNOFEST Roket Yarışmasında yarışan takımlarda görev almak üzere T3 Vakfı KYS sistemine resmî kaydı yapılmış olan yarışmacılardır.
- **TEKNOFEST ROKET YARIŞMASI KOMİTESİ:** Türkiye Teknoloji Takımı Vakfı ve ROKETSAN AS'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 aviyonik 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 (İng. 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 Takımıyla (T3) koordineli olarak ROKETSAN A.Ş. tarafından düzenlenen TEKNOFEST Roket yarışmasının temel amacı Türk gençlerinin; havacılık ve uzay (özellikle roket ve füzelere) alanına ilgisini artırmak ve desteklemek, geleceğin teknolojileri üzerinde araştırma yapmaya özendirmek, profesyonel tasarım süreçlerine aşina olmalarını sağlamaktır. Bunun yanı sıra, toplumda gençlerin teknolojik başarıları hakkında farkındalık oluşturup milletimizin geleceğe güven duymasını sağlamak da amaçlar arasında yer almaktadır. Farklı disiplinlerde bilgi ve tecrübe sahip katılımcılar takımlar halinde çalışmalar yürütürken, teknik ve bilimsel raporlama yapma yetkinlikleri de kazanmaktadır. Ayrıca takımlar, ortak ilgi alanına sahip diğer takımlar ve bu alanda çalışan profesyonellerle tanışma ve fikir alışverişinde bulunarak yenilikçi fikirlerle kendilerini geliştirmektedirler.

İkinci 2018 yılında gerçekleştirilen TEKNOFEST Roket Yarışması, Avrupa'da düzenlenen ilk ve dünyada düzenlenen ikinci en büyük roket yarışması olma özelliğine sahip olup yıllara bağlı başvuru sayıları (*aşağıdaki tablo yer almaktadır*) gençlerin ilgisinin her yıl sürekli arttığını göstermektedir.

YILLAR	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
BASVURAN TAKIM	156	570	516	544	455	473	1098	1175

Gençlerin kendi tasarladıkları roketleri üretip uçurması; ileride 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 tasarımını, üretim ve entegrasyonunu başarmaktadırlar. Ayrıca, başarılı olan diğer takımların tecrübelerinden de faydalanan öğrenciler farklı tasarım örneklerini inceleyerek çok önemli tecrübeler kazanmaktadır. Bu yarışmadaki kazanımlar;

- Gereksinim analizi yapılarak sistem seviyesi gereksinimlerin alt sistem ve bileşen seviyelerinde gereksinimlere dönüştürülmesi,
- Farklı disiplinlerde çalışan takım üyelerinin katkılarıyla ve “Sistem Mühendisliği” yaklaşımıyla sırasıyla kavramsal ve 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 gereksinimlerin ürünün bileşen/alt sistem/sistem seviyelerinde analiz/gösterim/simülasyon/test ile karşılaşığının gösterilmesi,
- Yarışma sürecinin en başından sonuna kadar belirli prensiplere uygun olarak proje yönetimi yapılması,
- Proje boyunca risk analizi ve yönetimi yapılmasıdır.

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

2026 yılında dokuzuncusu 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) üzerinden yapılacak olup, yarışmaya başvuracak tüm takımlara başarılar diliyoruz.

3. YARIŞMAYLA İLGİLİ GENEL 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
	2		Orta İrtifa
	3		Yüksek İrtifa
	4		Uluslararası
	5	En Yüksek İrtifaya Uçacak Ticari Katı Yakıtlı Roket Motoruna Sahip İki Kademeli Roket Geliştirilmesi	Zorlu Görev
	6	En Yüksek İrtifaya Uçacak Özgün Geliştirilmiş Hibrit Yakıtlı Motora Sahip Tek Kademeli Roket Geliştirilmesi	Özgün Hibrit Yakıt Motorlu Roket
	7	En Yüksek İrtifaya Uçacak Özgün Geliştirilmiş Sıvı Yakıtlı Motora Sahip Tek Kademeli Roket Geliştirilmesi	Özgün Sıvı Yakıt Motorlu Roket
B	1	Roket Kontrol Sistemi Geliştirilmesi	Roket Aktif Kontrol Sistemi
	2	Roket İtki Sistemi Geliştirilmesi	Hibrit Yakıtlı Roket Motoru
	3		Sıvı Yakıtlı Roket Motoru
	4	Roket Tasarımında Kullanılacak Uçuş Simülasyon-Analiz-Modelleme Yazılımı Geliştirilmesi	Roket Uçuş Modelleme ve Simülasyon Yazılımı

Tablo 3.1 Yarışma Kategorileri

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

KOD	KATEGORİ	KOD	KATEGORİ
A1	Lise	B1	Roket Aktif Kontrol Sistemi
A2	Orta İrtifa	B2	Hibrit Yakıtlı Roket Motoru
A3	Yüksek İrtifa	B3	Sıvı Yakıtlı Roket Motoru
A4	Uluslararası	B4	Roket Uçuş Modelleme ve Simülasyon Yazılımı
A5	Zorlu Görev		
A6	Özgün Hibrit Yakıt Motorlu Roket		
A7	Özgün Sıvı Yakıt Motorlu Roket		

Tablo 3.2 Yarışma Kategorileri

3.2. YARIŞMAYA KATILIMLA İLGİLİ VAZGEÇİLMEZ GENEL GEREKSİNİMLER

3.2.1. Yarışmaya başvuru, yarışmanın TEKNOFEST resmî sitesinin ilgili sayfasında duyurusu yapılan takvime göre yapılacak olup, 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 öğrencilerinden müteşekkîl olması zorunludur.

3.2.6. A1 kategorisi haricindeki tüm A ve B Grup yarışma kategorilerinde yarışacak takımlar öğrenci veya mezunlardan müteşekkîl olabilir.

3.2.7. A1 kategorisi hariç tüm A ve B Grup yarışma kategorilerinde yarışacak takımların başvuru yapabilmesi için takım üyelerinin asgari yarısının öğrenci olması zorunludur.

3.2.8. A1, A2 ve A3 kategorilerinde yarışacak takımlar alana en az dört (4) ve en fazla 8 (sekiz) takım üyesi getirebilir.

3.2.9. A4 kategorisinde yarışacak takımlar alana en az dört (4) ve en fazla altı (6) takım üyesi getirebilir.

3.2.10. A5, A6 ve A7 kategorilerinde yarışacak takımlar alana en az altı (6) ve en fazla 10 (on) takım üyesi getirebilir.

3.2.11. Tüm takımların finalere katılım sağlayan üyeleri (*A Grup kategorilerindeki takımların Aksaray Hisar Atış Alanındaki montaj/integrasyon faaliyetlerine katılım sağlayan üyeleri ile B Grup kategorilerindeki takımların ise tüm kabul testlerine katılım sağlayan üyeleri*) değerlendirildiğinde kız üye sayısı toplam üye sayısının yarısı veya daha fazlaysa takıma ilave (*İng.bonus*) 100 puan verilecektir.

3.2.12. B Grup yarışma kategorisinde yarışan takımların kabul testlerine (*Bileşen/Alt Sistem/Sistem Seviyelerindeki Kabul Testleri*) sağlayacağı katılımcı sayısıyla ilgili herhangi bir sınır yoktur.

3.2.13. A4 kategorisi (Uluslararası Kategori) hariç olmak üzere, tüm 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.

3.2.14. A4 kategorisi (Uluslararası Kategori) hariç olmak üzere, tüm A ve B Grup kategorilerine başvuracak takımlardaki Türkiye Cumhuriyeti vatandaşlığı şartından muaf azami iki (2) yabancı uyruklu üyenin Türkiye veya KKTC'deki okullarda (*lise, ön lisans, lisans ve lisans üstü*) aktif öğrenci (*gerekli belgeler Yarışma Komitesine sunulmalı ve Yarışma Komitesinden onay alınmalıdır*) olması zorunludur.

3.2.15. A4 kategorisine başvuru yapan yabancı ülke takımları içerisindeki Türkiye Cumhuriyeti vatandaşı (*çifte vatandaşlığında Türkiye Cumhuriyeti vatandaşlığı da yer alanlar dahil*) sayısı takım toplam üye sayısının azami yarısı kadar olabilir. A4 kategorisinde başvuru yapan takım içerisindeki Türkiye Cumhuriyeti (*çifte vatandaşlığında Türkiye Cumhuriyeti vatandaşlığı da yer alanlar dahil*) vatandaşlarının takımın bağlı olduğu ülkede halen öğrenci veya o ülke okulundan mezun olup halen o ülkede ikamet edenler faydalana bilir (*öğrencilik,*

mezuniyet ve ikametin Yarışma Komitesine belgelerle ispatlanması gerekmektedir).

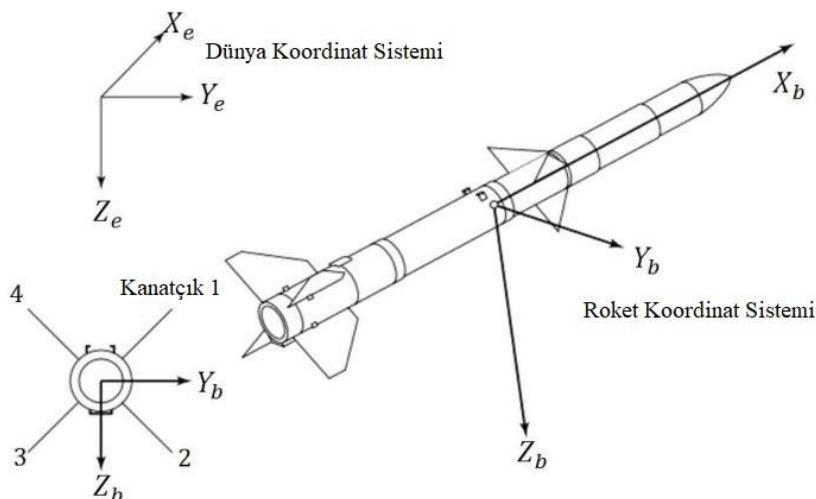
3.2.16. Takım üyelerinin tamamı; yabancı uyruklu olup Türkiye veya KKTC'deki okullarda (*ön lisans, lisans ve lisans üstü*) aktif öğrenci veya Türkiye'de ikamet eden mezunlardan kurulu takımların A4 Kategorisine başvurusu kabul edilmeyecektir.

3.2.17. **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	8.000 ft
A5	Zorlu Görev	12.000 ft
A6	Özgün Hibrit Yakıt Motorlu Roket	5.000 ft
A7	Özgün Sıvı Yakıt Motorlu Roket	3.000 ft

Tablo 3.3 Kategoriler için Asgari İrtifalar

3.2.18. TEKNOFEST Roket Yarışmasında geçerli Dünya ve Roket Koordinat Sistemi aşağıda şematik olarak gösterilmiş olup, koordinat sisteminin detayları ve dönüşümleri EK-1'de yer almaktadır;



Şekil 3.1 Dünya ve Roket Koordinat Sistemi

3.2.19. A Grup yarışma kategorisi kapsamında yarışacak tüm takımlar, kategorilerindeki asgari irtifanın altında kalmamak kaydıyla hem en yüksek irtifaya ulaşmak (*asgari irtifalardan daha yüksek olmak kaydıyla*) hem de atış öncesi TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesine resmî olarak beyan ettikleri hedef irtifasına azami $\pm 15\%$ (*yüzde on beş*) toleransla ulaşmak için yarışacaklardır.

3.2.20. A6 ve A7 kategorileri hariç olmak üzere A Grup yarışma kategorisi kapsamında yarışacak tüm takımların; TEKNOFEST Roket Yarışması Şartnamesinde belirtilmiş tüm vazgeçilmez gereksinimleri eksiksiz karşılayacak 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.

3.2.21. A6 ve A7 kategorileri 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 veya sıvı (*kategorilerine bağlı olarak*) yaktılı roket motoru kullanılacak şekilde roketi başarıyla (*operasyon konseptine uygun*) uçurması gerekmektedir.

3.2.22. 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.

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

3.2.24. A1 kategorisi hariç olmak üzere A Grup kategorisinde yarışan bir takımdaki yarışmacı B Grup kategorisinde yarışan bir takım içerisinde de yer alabilir.

3.2.25. A Grup kategorisinde yarışan bir takımın üyesi (*yarışmacı veya danışman*) A grup içerisinde yarışan farklı bir takımın üyesi (*yarışmacı veya danışman*) olamaz.

3.2.26. 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 (*iki veya daha fazla kategoride başvuru yaptığı tespit edilen takımlar değerlendirilmeye tabi tutulmadan yarışmadan elenecektir*).

3.2.27. 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

3.2.28. Kategoriler için zorluk seviyesi ve derecelendirme aşağıda sunulmuştur;

DERECE	A GRUP KATEGORİ	B GRUP KATEGORİ
1	A1 Lise	<ul style="list-style-type: none"> B1 Roket Aktif Kontrol Sistemi B4 Roket Uçuş Modelleme ve Simülasyon Yazılımı
2	<ul style="list-style-type: none"> A2 Orta İrtifa A4 Uluslararası 	B2 Hibrit Yakıtlı Roket Motoru
3	A3 Yüksek İrtifa	B3 Sıvı Yakıtlı Roket Motoru

4	A5 Zorlu Görev
5	A6 Hibrit Yakıt Motorlu Roket
6	A7 Sıvı Yakıt Motorlu Roket

Tablo 3.5 Kategorilerin Zorluk Derecelendirmeleri

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

3.2.30. 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 üyenin bu kısita uymadığı yarışma esnasında veya sonrasında tespit edilenler yarışmadan elenmiş sayılacaktır*).

3.2.31. A Grup yarışma kategorisinde yarışacak takımların, yarışma takviminde belirtilen mitalara ve TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından sağlanacak standartlara uygun ilgili raporları (*Ön Tasarım Raporu-ÖTR, Kritik Tasarım Raporu-KTR ve Atışa Hazırlık Raporu-AHR*) hazırlamaları gerekmektedir (*Bu şartlara uymayan takımlar yarışmadan elenecektir*).

3.2.32. B Grup yarışma kategorisinde yarışacak takımların, yarışma takviminde belirtilen mitalara ve TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesinin vereceği standartlara uygun olarak ilgili raporları (*Ön Tasarım Raporu-ÖTR, Kritik Tasarım Raporu-KTR, Bileşen Kabul Testleri Raporu- BKTR, Alt Sistem Kabul Testleri Raporu-ASKTR ve Sistem Kabul Testleri Raporu-SKTR*) hazırlamaları gerekmektedir (*Bu şartlara uymayan takımlar yarışmadan elenecektir*).

3.2.33. 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 Kabul Testleri Raporu (BKTR)	Alt Sistem Kabul Testleri Raporu (ASKTR)	Sistem Kabul Testleri Raporu (SKTR)
A	T0	T0 + 9 Hafta	T0 + 17 Hafta	T0 + 31 Hafta	-	-	-
B		T0 + 13 Hafta	T0 + 31 Hafta	-	T0 + 48	T0 + 61 Hafta	T0 + 79 Hafta

Tablo 3.6 Raporların Teslim Takvimi

3.2.34. Raporların son teslim tarihleri TEKNOFEST-2026 Roket Yarışması Takviminde belirtildiği gibidir (*Bu takvime uymayan takımların raporları değerlendirilmeye alınmayacağı*).

3.2.35. A Grup kategorilerinde aşamaları geçecek takımlar kontenjan bazlı belirlenecektir.

3.2.36. ÖTR, KTR ve AHR aşamalarında takımlar belirli bir sistematikle belirlenmiş sıralamaya değerlendirmeye alınacaklar ve bu sıralamaya göre değerlendirmeye alınan takımlardan, ilgili aşamanın baraj puanını elde edenler kontenjana girebileceklerdir.

3.2.37. Yarışmalara katılım sağlayabilecekler aşağıda sunulmuştur;

STATÜ KATEGORİ	ÖĞRENCİLER				MEZUNLAR
	LİSE	ÖNLİSANS	LİSANS	LİSANSÜSTÜ	
A1					
A2					
A3					
A4					
A5					
A6					
A7					
B1					
B2					
B3					
B4					

Tablo 3.7 Yarışmaya Katılım Durumu (UYGUNDUR/UYGUN DEĞİLDİR)

3.2.38. A Grup kategorilerinde geçerli olmak üzere, takımların bir sonraki aşamaya geçebilmesi için gerekli asgari puan ilgili aşamadaki toplam puanın %85'idir.

3.2.39. Kategori ve aşama bazlı kontenjanlar aşağıda listelenmiştir;

KATEGORİ	KONTENJANLAR		
	ÖTR DEĞERLENDİRMESİ SONRASI KTR AŞAMASINA GEÇEBİLECEK TAKIM SAYISI	KTR DEĞERLENDİRMESİ SONRASI AHR AŞAMASINA GEÇEBİLECEK TAKIM SAYISI	AHR DEĞERLENDİRMESİ SONRASI FINALİST OLABİLECEK TAKIM SAYISI
A1	50	28	25
A2	40	23	20
A3	30	20	15
A4	13	8	6
A5	8	5	4
A6	6	4	3
A7	3	2	2
TOPLAM	150	90	75

Tablo 3.8 Kategori ve Aşama Bazlı Kontenjanlar

3.2.40. A1, A2 ve A3 kategorilerinde takımların Yarışma Komitesine sunduğu ÖTR'ler değerlendirmeye alınırken takımın tasarımını yaptığı roketin hedef irtifası esas alınarak sıralama yapılacak (*en yüksekten başlayarak alçak irtifaya doğru liste yapılacak*) ve ÖTR'ler bu sıralamaya göre değerlendirmeye alınacaktır. En yükseğe uçmayı hedefleyen takımın ÖTR'si ilk olarak değerlendirilecek ve takımın elde ettiği ÖTR puanı, ÖTR aşamasını geçmekle ilgili asgari puanı (85/100) sağladığı ve yarışma şartnamesi ile rapor gereksinimleri gereğince takım elenmediği takdirde takım kontenjan dahilinde bir sonraki aşamaya (KTR) geçebilecektir. Takım, ÖTR aşamasını geçmekle ilgili asgari puanı sağlayamadığı ve yarışma şartnamesi ile rapor gereksinimleri gereğince takım elendiği durumda “BARAJ PUANINI AŞAMADI” veya “TEKNİK GEREKÇELERLE ELENDİ” bilgisi takımla paylaşılacaktır. Rapor değerlendirmelerine irtifa bazlı sıralamaya (*yüksekten alçağa doğru*) göre devam edilecek olup, değerlendirmeler kontenjan doluncaya kadar devam edilecektir. Kontenjan dolduğu anda listede geri kalan takımların ÖTR'leri yarışma dahilinde değerlendirilmeye alınmayacak ve değerlendirmeye alınmayan takımlarla “KONTENJAN SEBEKİYLE DEĞERLENDİRMEYE ALINMADI” bilgisi paylaşılacaktır. Yapılacak değerlendirmeler neticesinde yeterli geçer notu alabilen takım sayısı kontenjanı sağlamıyorsa, kontenjanları sağlamak maksadıyla Yarışma Komitesi tarafından gereğinde değerlendirme süreçlerinde yeni düzenleme(ler) yapılabilecektir.

3.2.41. A1, A2 ve A3 kategorilerinde takımların Yarışma Komitesine sunduğu KTR'ler değerlendirmeye alınırken ÖTR puanı bazlı sıralama (*en yüksek ÖTR puanlı takımdan en düşük ÖTR puanlı takım'a doğru liste yapılacak*) esas alınmak suretiyle KTR'ler değerlendirilmeye alınacaktır. En yüksek ÖTR puanı almış takımın KTR'si ilk olarak değerlendirilecek ve takımın elde ettiği KTR puanı, KTR aşamasını geçmekle ilgili asgari puanı (170/200) sağladığı ve yarışma şartnamesi ile rapor gereksinimleri gereğince takım elenmediği takdirde takım kontenjan dahilinde bir sonraki aşamaya (AHR) geçebilecektir. Takım, KTR aşamasını geçmekle ilgili asgari puanı sağlayamadığı ve yarışma şartnamesi ile rapor gereksinimleri gereğince takım elendiği durumda “BARAJ PUANINI AŞAMADI” veya “TEKNİK GEREKÇELERLE ELENDİ” bilgisi takımla paylaşılacaktır. Rapor değerlendirmelerine ÖTR puanı bazlı sıralamaya göre devam edilecek olup, değerlendirmeler kontenjan doluncaya kadar devam edilecektir. Kontenjan dolduğu anda listede geri kalan takımların KTR'leri değerlendirilmeye alınmayacak ve değerlendirmeye alınmayan takımlarla “KONTENJAN SEBEKİYLE DEĞERLENDİRMEYE ALINMADI” bilgisi paylaşılacaktır. KTR'ler değerlendirilirken, takımın KTR'de sunduğu hedef irtifanın ÖTR'de sunduğu irtifa hedefe kıyasla $\pm 5\%$ 'den fazla değiştiği tespit edilirse takım KTR aşamasında elenecektir. Yapılacak değerlendirmeler neticesinde yeterli geçer notu alabilen takım sayısı kontenjanı sağlamıyorsa, kontenjanları sağlamak maksadıyla Yarışma Komitesi tarafından gereğinde değerlendirme süreçlerinde yeni düzenleme(ler) yapılabilecektir.

3.2.42. A1, A2 ve A3 kategorilerinde takımların Yarışma Komitesine sunduğu AHR'ler değerlendirmeye alınırken KTR puanı bazlı sıralama (*en yüksek KTR puanlı takımdan en düşük KTR puanlı takım'a doğru liste yapılacak*) esas alınmak suretiyle AHR'ler değerlendirilmeye alınacaktır. En yüksek KTR puanı almış takımın AHR'si ilk olarak değerlendirilecek ve takımın elde ettiği AHR puanı, AHR aşamasını geçmekle ilgili asgari puanı sağladığı ve yarışma şartnamesi ile rapor gereksinimleri gereğince takım elenmediği takdirde takım kontenjan dahilinde finalist olacaktır. Takım, AHR aşamasını geçmekle ilgili asgari puanı sağlayamadığı ve yarışma şartnamesi ile rapor gereksinimleri gereğince takım elendiği durumda “BARAJ PUANINI AŞAMADI” veya “TEKNİK GEREKÇELERLE ELENDİ” bilgisi takımla paylaşılacaktır. Rapor değerlendirmelerine KTR puanı bazlı sıralamaya göre devam edilecek olup, değerlendirmeler kontenjan doluncaya kadar devam edilecektir. Kontenjan dolduğu anda listede geri kalan takımların AHR'leri değerlendirilmeye alınmayacak ve değerlendirmeye alınmayan takımlarla “KONTENJAN SEBEKİYLE DEĞERLENDİRMEYE ALINMADI” bilgisi paylaşılacaktır. AHR'ler değerlendirilirken, takımın AHR'de sunduğu hedef irtifanın KTR'de sunduğu hedef irtifadan farklı olduğu tespit edilirse takım AHR aşamasında

elenectektir. Yapılacak değerlendirmeler neticesinde yeterli geçer notu alabilen takım sayısını kontenjanı sağlamıyorsa, kontenjanları sağlamak maksadıyla Yarışma Komitesi tarafından gerektiğinde değerlendirme süreçlerinde yeni düzenleme(ler) yapılabilecektir.

3.2.43. A1, A2 ve A3 kategorilerinde yarışan takımların Aksaray Atış Alanında yapılacak finalerdeki hedef irtifaları, AHR aşamasında TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesine raporlanmış hedef irtifaları olacaktır.

3.2.44. A4, A5, A6 ve A7 kategorilerinde yarışan takımların hedef irtifaları, Aksaray Hisar Atış Alanındaki montaj/entegrasyon faaliyetleri sonrasında takımların Yarışma Komitesine yazılı olarak ettiği hedef irtifa olacaktır.

3.2.45. A4, A5, A6 ve A7 kategorilerinde ÖTR, KTR ve AHR'ler değerlendirilirken sıralamasına esasına dayalı değerlendirme yapılmayacak olup her kategoride farklı aşamalarda belirlenecek baraj puanına göre (*baraj puanı Yarışma Komitesi tarafından ayrı ayrı belirlenecektir*) bir sonraki aşamaya geçen takımlar belirlenecektir (*yapılacak değerlendirmelerde baraj puanı belirlenirken ilgili aşamanın kontenjanı dikkate alınacaktır*).

3.2.46. A1, A2 ve A3 kategorilerindeki takımların ilgili aşamalardaki (ÖTR, KTR ve AHR) raporları Yarışma Komitesi tarafından değerlendirildikten sonra ortaya çıkan değerlendirme tablosuna "İLK DEĞERLENDİRME TABLOSU" adı verilecektir. "İLK DEĞERLENDİRME TABLO"sunun takımlara duyurulması sonrasında sadece "BARAJ PUANINI AŞAMADI" veya "TEKNİK GEREKÇELERLE ELENDİ" gerekçeleriyle kontenjana gitmemeyen takımların kendi sonuçları için itiraz hakkı (*buna İLK İTİRAZ hakkı denilecektir*) olacaktır ("İLK DEĞERLENDİRME TABLO"sundaki takımların geçici olarak kontenjanlarda yer aldıkları dikkate alınmalıdır).

3.2.47. A1, A2 ve A3 kategorilerindeki takımların "İLK DEĞERLENDİRME TABLO"suna yaptıkları "İLK İTİRAZ" Yarışma Komitesi tarafından değerlendirildikten sonra ortaya çıkan değerlendirme tablosuna "İKİNCİ DEĞERLENDİRME TABLOSU" adı verilecektir. "İLK DEĞERLENDİRME TABLO"suna itiraz hakkı olan takımların, ikinci ve son bir itiraz hakkı (*buna YÜKSEK İTİRAZ* hakkı denilecektir) olacaktır ("İKİNCİ DEĞERLENDİRME TABLO"sundaki takımların geçici olarak kontenjanlarda yer aldıkları dikkate alınmalıdır).

3.2.48. A1, A2 ve A3 kategorilerindeki takımların "İKİNCİ DEĞERLENDİRME TABLO"suna yaptıkları "YÜKSEK İTİRAZ" Yarışma Komitesi tarafından değerlendirildikten sonra ortaya çıkan değerlendirme tablosuna "NİHAÎ DEĞERLENDİRME TABLOSU" adı verilecektir. "NİHAÎ DEĞERLENDİRME TABLOSU", değiştirilemez ve itiraz edilemez olacaktır (NOT: "NİHAÎ DEĞERLENDİRME TABLOSU"ndaki kontenjanda yer alan takımların bir sonraki aşamaya geçmesi kesinleşmiş takımlar oldukları dikkate alınmalıdır).

3.2.49. A Grup kategorilerinde yarışan tüm takımların Aksaray Hisar Atış Alanındaki finalerde elde ettiği puanlara (*montaj/entegrasyon, atış ve kurtarma faaliyetlerinden elde ettiği puanlara*) tek bir itiraz hakları olacaktır.

3.2.50. A Grup kategorisinde yer alan A4, A5, A6 ve A7 ile B Grup kategorisinde yarışan tüm takımların ilgili aşamalarda (*A Grup kategorisindekilerin ÖTR, KTR ve AHR ve B Grup kategorisindekilerin ÖTR, KTR, BKTR, ASKTR ve SKTR*) takımlara iletilen Yarışma Komitesi değerlendirmelerine İLK İTİRAZ ve YÜKSEK İTİRAZ adında ikişer defa itiraz hakkı olacaktır.

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

3.2.52. Her takımın yarışmaya bir (1) danışmanla katılması zorunludur.

3.2.53. Öğretmenler, akademisyenler, eğitmenler ve daha önce yurt içi ve/veya yurt dışında düzenlenen roket yarışmalarında atış hakkı kazanmış takımların üyeleri (*18 yaşından büyük olmak kaydıyla*) danışman olabilir ve danışmanlar yarışmadaki başka bir takımın üyesi veya danışmanı olamaz.

3.2.54. Öğretmen, akademisyen ve eğitmen olarak görev yapanlar danışman olarak görev yapacaksa, danışman adayının çalıştığı eğitim-öğretim kurumundan kendisine verilen öğretmen/eğitmen/akademisyen kimlik belgesinin resmî 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.

3.2.55. Daha önce yurt içi ve/veya yurt dışında 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 danışman adayının yarışmada çekilmiş fotoğrafı*) KTR aşamasında takım tarafından sisteme yüklenmelidir.

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

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

3.2.58. Danışman değişikliği durumunda, değişiklik gerekçesi ile danışman bilgileri yazılı olarak TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesine ivedi olarak iletilemelidir. Danışman değişikliği en geç TEKNOFEST Roket Yarışması finaleri başlangıç tarihinden 24 (yirmi dört) saat öncesine kadar yapılmalıdır, aksi halde danışman değişikliği kabul edilmeyecektir.

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

3.2.60. 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.

3.2.61. TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesiyle iletişim ve koordinasyon süreçlerini yürütmek üzere takım içerisinde bir kişi **“KAPTAN”** olarak atanmalıdır.

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

3.2.63. 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.

3.2.64. Başvurular, Yarışma Takvimi’nde belirtilen son başvuru tarihine kadar ve www.t3kys.com başvuru sistemi üzerinden çevrim içi (*Ing. online*) olarak yapılır.

3.2.65. 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.

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

3.2.67. TEKNOFEST Roket Yarışması kapsamında tüm süreçler (*Başvuru Yapma, Rapor*

Alımı, Rapor Sonuçlarını Öğrenme, Maddi Destek Başvurusu, İtiraz Süreçleri, Üye Ekleme/Cıkarma İşlemleri vb.) takım kaptanları tarafından takım danışmanıyla koordineli (takım danışmanının onayını gösterir imza ilgili tüm belgelerde yer alacak şekilde) yürütülmelidir.

3.2.68. Takım üyesi ekleme ve çıkışma işlemlerinin yapılabileceği son tarih KTR raporunun son teslim tarihidir.

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

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

3.2.71. Takımlara “EN GÜZEL ROKET”, “ÖRNEK TAKIM” ve “EN İYİ ÖZGÜN TASARIM” alanlarında mansiyon ödülleri verilecek olup, ödüllerle ilgili detaylar ilgili maddelerde yer almaktadır.

3.2.72. TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi, yarışma finallerinin icra edileceği Aksaray Hisar Atış Alanında bulunacak takım üye sayısını herhangi bir gerekçeyle kısıtlama yetkisine sahiptir (*Kısıtlama yapılması durumunda TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından gereklili bilgilendirme yapılacaktır*).

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

3.2.74. 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.

3.2.75. TEKNOFEST Roket Yarışma Komitesi, yarışma boyunca takım üyelerinin (yarışmacılar ve danışmanlar) kendilerinden kaynaklı ve/veya TEKNOFEST Yarışma Komitesi kaynaklı olmayan gördükleri herhangi bir zarardan hiçbir şekilde sorumlu değildir. Takım üyeleri, yarışmaya başvuru yapmakla bu şartı kabul etmiş sayılırlardır.

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

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

3.2.78. Yukarıda belirtilen şartları sağlamayan veya kabul etmeyen takımların başvuruları geçersiz sayılacaktır.

4. A GRUP KATEGORİSİ GEREKSİNİMLERİ

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

4.1. VAZGEÇİLMEZ ORTAK GEREKSİNİMLER

4.1.1. Vazgeçilmez ortak gereksinimlerden herhangi birini sağlamayan takımlar elenecektir.

4.1.2. Roketin ilgili kategorisinin Operasyonel Konseptine (Ing. CONOPS) uygun uçuş yapacak şekilde tasarlanmış olması gerekmektedir.

4.1.3. Roketin tam başarılı sayılabilmesi için ilgili kategorisinin Operasyonel Konseptine (Ing.

CONOPS) uygun uçuş gerçekleştirmesi (*uçus operasyonel konseptini eksiksiz sağlamalıdır*) gerekmektedir.

4.1.4. Takımların dereceye girebilmesi için rokete ait tüm bileşenler ile görev yükünün kısmî veya tam başarıyla kurtarılması gerekmektedir.

4.1.5. Rokete ait tüm bileşenler ile görev yükünün birbirinden bağımsız kurtarılması gerekmektedir.

4.1.6. Rokete ait tüm bileşenler ile görev yükünün paraşütle kurtarılması gerekmektedir.

4.1.7. Görev yükleri ile birincil paraşütlerin roketlerin uçuş yörüngesinin tepe noktasından (*Ing.apogee*) sonra roket baş aşağı verdiği pozisyondan itibaren azami iki (2) saniyede ayrılması gerekmektedir.

4.1.8. Roket ile bileşenlerini kurtaracak ikincil paraşütlerin yere 400-600 metre kala açılması gerekmektedir.

4.1.9. Sistem üzerindeki haberleşme bilgisayarlarıyla roketin ve görev yükünün anlık konum verilerinin kesintisiz olarak takımın yer istasyonuna iletilmesi gerekmektedir.

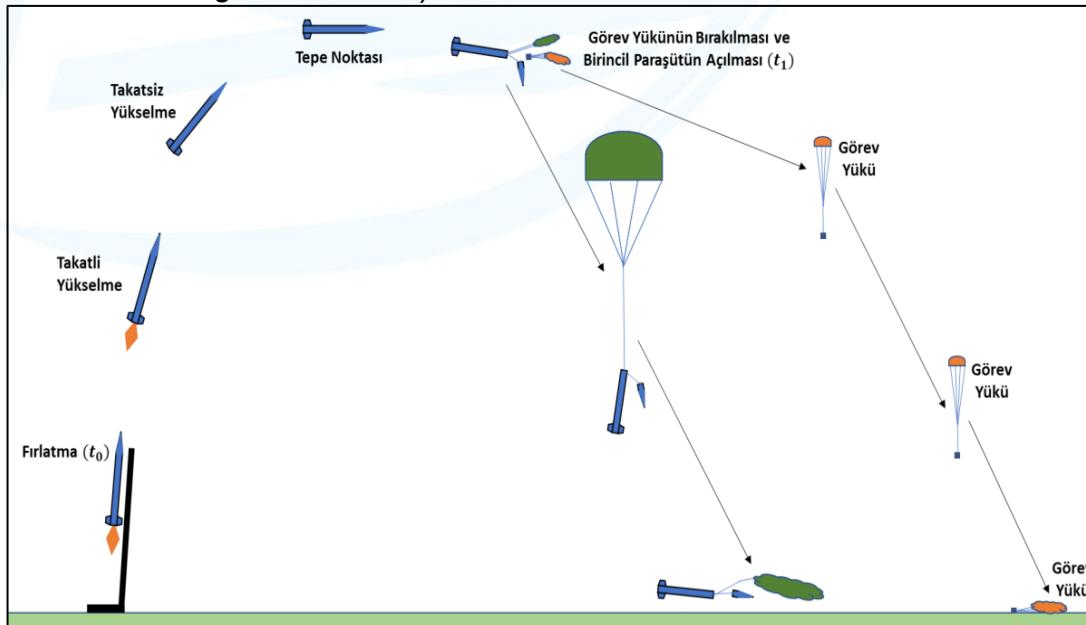
4.1.10. A6 ve A7 kategorileri hariç, A Grup kategorisinde tüm finalist takımların Aksaray Hisar Atış Alanında kullanacağı roket motorları TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından tedarik edilecek katı yakıtlı ticari ürünler olup takımların farklı motor kullanmaması gerekmektedir.

4.1.11. A6 kategorisinde tüm finalist takımların Aksaray Hisar Atış Alanında kullanacağı roket motorlarının özgün geliştirilmiş hibrit yakıtlı motor olması gerekmektedir.

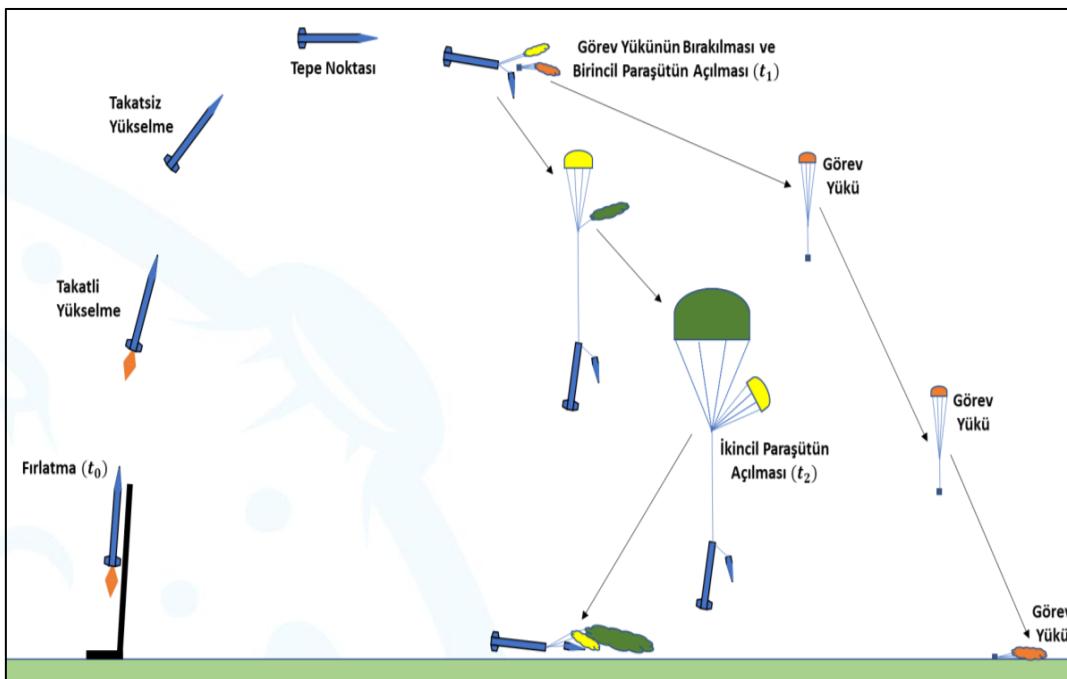
4.1.12. A7 kategorisinde tüm finalist takımların Aksaray Hisar Atış Alanında kullanacağı roket motorlarının özgün geliştirilmiş sıvı yakıtlı motor olması gerekmektedir.

4.1.13. A1 kategorisindeki roketlerin ilgili operasyonel konsepte uygun olarak uçuş görevini icra etmesi gerekmektedir (*A1 kategorisinde roketler, yeşil renkli ve tek paraşütle kurtarılırken, görev yükünün ise roketi kurtaran paraşütten farklı olarak turuncu renkli paraşütle kurtarılması gerekmektedir.*).

4.1.14. A1 ve A5 kategorileri hariç olmak üzere diğer A Grup kategorilerindeki roketlerin ilgili operasyonel konsepte uygun olarak uçuş görevini icra etmesi gerekmektedir (*Bu kategorilerdeki roketler, önce yeşil renkli birincil sonra da sarı renkli ikincil paraşütle kurtarılırken, görev yükünün ise roketi kurtaran paraşütlerden farklı olarak turuncu renkli paraşütle kurtarılması gerekmektedir.*).



Şekil 4.1 A1 Kategorisi için Operasyonel Konsept



Şekil 4.2 A2, A3, A4, A6 ve A7 Kategorileri için Operasyonel Konsept

4.1.15. A5 kategorisindeki roketlerin operasyonel konsepti (Ing. CONOPS) ilgili bölümde detaylı tanımlanmıştır.

4.1.16. TEKNOFEST Roket Yarışması finalerinde Yarışma Komitesi tarafından takımlara Aksaray Hisar Atış Alanında teslim edilecek hazır motorlar ilgili kategoriler (A6 ve A7 kategorileri hariç) için standart olup A5 kategorisi hariç olmak üzere takımlara birer adet motor teslim edilecektir.

4.1.17. A6 ve A7 kategorileri hariç, diğer kategorilerdeki takımlara kategorilerine uygun standart motorlar sağlanacak olup, takımlar kendilerine tahsis edilecek motoru veya motorları dikkate alarak roket tasarımlı yapması gerekmektedir.

4.1.18. A1 Lise kategorisinde yarışan her takıma bir (1) adet L1256 tipi Aerotech motor sağlanacak olup, Lise kategorisinde yarışan takımların kendilerine tahsis edilecek motoru dikkate alarak roket tasarımlı yapması gerekmektedir.

4.1.19. A2 Orta İrtifa ve A4 Uluslararası kategorilerde yarışan her takıma bir (1) adet M1850 tipi Aerotech motor sağlanacak olup, Orta İrtifa ve Uluslararası kategorilerde yarışan takımların kendilerine tahsis edilecek motoru dikkate alarak roket tasarımlı yapması gerekmektedir.

4.1.20. A3 Yüksek İrtifa kategorisinde yarışan her takıma bir (1) adet N3300 tipi Aerotech motor sağlanacak olup, Yüksek İrtifa kategorisinde yarışan takımların kendilerine tahsis edilecek motoru dikkate alarak roket tasarımlı yapması gerekmektedir.

4.1.21. A5 Zorlu Görev kategorisinde yarışan her takıma biri N3300 tipi ve diğeri L1256 tipi olmak üzere toplam iki (2) adet Aerotech motor sağlanacak olup, Zorlu Görev kategorisinde yarışan takımların kendilerine tahsis edilecek motorları dikkate alarak roket tasarımlı yapması gerekmektedir.

4.1.22. Yarışma Komitesi tarafından sağlanacak roket motorları; Aksaray Hisar Atış Alanındaki finalerin montaj/integrasyon faaliyetleri esnasında hakemlerden gerekli uygunlukları alan takımlara elden ve rokete monte/entegre edilmeye hazır bir şekilde teslim edilecektir.

4.1.23. Motorların rokete entegrasyonunun, roketle ilgili diğer tüm montaj ve entegrasyon

faaliyetleri başarıyla tamamlanıp hakemlerden uygunluk alındıktan sonra (*tüm montaj/entegrasyon faaliyetlerinin en son aşamasında*) yapılması gerekmektedir.

4.1.24. Takımların motorların performansını etkileyebilen, itkiyi artırabilen veya azaltabilen veya itkiye yön verebilen herhangi bir bileşen tasarımlı, üretimi ve rokete entegrasyonu yapmaması gerekmektedir.

4.1.25. Kurtarılması gereken görev yükü ve roket için ayrı ayrı olmak üzere konum belirleyici (*GPS, radyo vericisi vb.*) sistemlerin bulunması gerekmektedir.

4.1.26. Roketlerin çıktıgı azamî irtifanın ispatlanabilmesi için atış hakkını kazanan her takıma bir (1) adet hakem altimetresi (*hakem altimetresi teknik detayları EK-2'de verilmiştir*) sağlanacaktır (*Altimetre Aksaray Hisar Alanındaki entegrasyon/montaj gününde hakemlerden uygunluk alan takımlara TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından elden teslim edilecektir. Altimetrenin şarj edilmesi ve atışın tamamlanmasına kadar çalışır vaziyette tutulması tamamıyla takımların sorumluluğundadır*).

4.1.27. 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 gerekmektedir.

4.1.28. 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 BAŞARIMI		
Roket Bileşenleri	Başarılı	Kısmî Başarılı	Başarılı
Görev Yükü	Başarılı	Başarılı	Kısmî Başarılı
GÖREV SONUCU	TAM BAŞARI	KISMÎ BAŞARI	KISMÎ BAŞARI

Tablo 4.1 Görev Başarım Tablosu

4.1.29. Tablo 4.1'da yer alan tablodan farklı ortaya çıkan her kurtarma başarımı için (Roket Bileşenleri veya Görev Yükünden herhangi birinin kurtarılması başarısızsa) görev sonucu BAŞARISIZ kabul edilecektir.

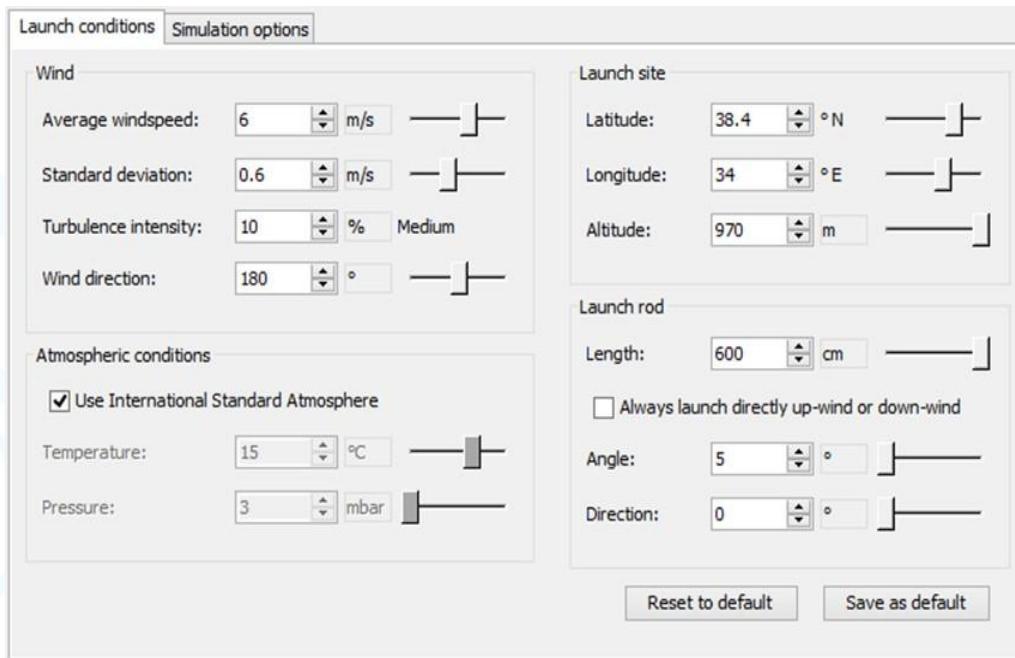
4.1.30. Şekil 4.3'deki "Open Rocket" simülasyon menüsüne uygun olarak takımların yörunge benzetimlerini gerçekleştirmesi gerekmektedir.

4.1.31. Open Rocket ile oluşturulmuş yörunge benzetim çıktılarının ÖTR ve KTR raporlarında sunulması gerekmektedir.

4.1.32. Takımların Open Rocket Dosyasındaki verileri ile ÖTR ve KTR'deki Open Rocket verilerinin aynı olması gerekmektedir.

4.1.33. Takımların görev yüklerini "Unspecified Mass" ismiyle girmeyip "PAYLOAD" ismiyle, kütlesi en az 4.0 kilogram ve tek bir parça olacak şekilde girmesi gerekmektedir.

4.1.34. Şekil 4.3 ile verilen "Fırlatma Simülasyonu-Launch Simulation" ekranındaki değerlerin Open Rocket simülasyona girilmesi gerekmektedir;



Şekil 4.3 Open Rocket Simülasyonu (*Fırlatma Şartları Ekranı*)

4.1.35. Roketlerin yerden 85°lik yükseliş açısıyla, TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından hâkim rüzgâr yönü esas alınarak belirlenmiş atış istikamet açısından fırlatılacak şekilde tasarılanması gerekmektedir.

4.1.36. Fırlatma rampasının özellikleri EK-3'de paylaşılmıştır.

4.1.37. Takımların roketleri boyanırken ve/veya kaplanırken TEKNOFEST Roket Yarışması standartlarına uygun olmalıdır, aksi halde takıma azami 100 puana varan ölçüde ceza uygulanacaktır. Roketlere ilişkin standartlar aşağıda listelenmiştir;

- Roket gövdesinin ön bölümünde "**Roketin Adı**" rahat görülebilir (gövdeyle orantılı) renk ve karakterde olmalı,
- Roket gövdesinin ortasında "**Takım Numarası**" ve "**Takım Adı**" rahat görülebilir (gövdeyle orantılı) renk ve karakterde olmalı,
- Roket gövdesinin alt tarafında "**Bulunduğunda Aranacak Kişi: Ad Soyad ve Cep Telefonu**" rahat görülebilir (gövdeyle orantılı) renk ve karakterde olmalı,
- Tüm yazılar kalıcı ve rahatça silinemeyecek olmalıdır.

4.1.38. Yarışma şartnamesinde yer alan gereksinimlere ilave olarak ÖTR, KTR ve AHR şablonlarında yer alan gereksinimler de yarışma şartnamesinin vazgeçilmez parçaları olduğundan takımların bu gereksinimlere göre tasarım yapmaları gerekmektedir.

4.1.39. Roket içindeki kablo bağlantıları aşağıdaki gereksinimlere uygun olmalıdır, aksi halde toplam 100 (yüz) puana varan ceza uygulanacaktır;

- Burgulu (*Ing. Twisted*) yapıda olmalı (*her bir cm'lik kabloda en az 10 burgu olmalı*) ve burgulama işlemi Yüksek (*Ing.High*), Düşük (*Ing.Low*) ve Toprak (*Ing.Ground*) hatları arasında ikili veya üçlü şekilde yapılmalı,
- Pil kablolarının kalınlıkları sistemin toplam sürekli ve anlık akımına göre belirlenmeli ve AWG16-28 arası tipte kablolalar kullanılmalı,
- Bağlantılar (*Ing.Connector*) vidalı montaja uygun olmalı ve uçuş titreşimi göz önünde bulundurularak seçilen diğer bağlantıların montaj sonunda sabitlenmiş olmasına dikkat edilmeli,

- Kablolamalar yapıldıktan sonra her bir hattın süreklilik (*devre devamlılık direnç testleri azami 1 ohm olacak şekilde*) kontrolleri yapılarak doğrulanmalı,
- PIN ihtiva eden bağlantılarda PIN itme ve çekme testleri (*elle kuvvet uygulayarak*) icra edilmeli,
- PIN ihtiva eden bağlantılardaki PIN'lerin arkasında epoksi, silikon vb. sabitleyici kimyasallar kullanılmalı,
- Kablo demetlerinde ilave yapma ihtiyacı ortaya çıkarsa, bu ilaveler kablajın büküm yerlerine denk gelmemeli ve kalınlık yaratmayacak şekilde kademeli yapılmalıdır.

4.1.40. Aksaray Atış Alanında hem montaj/integrasyon hem de fırlatma ile kurtarma faaliyetlerinde görevli takım üyeleri alanda yürütecekleri faaliyetleri İş Güvenliği kurallarına uygun yürütütmekten sorumlu olup, buna aykırı davranışın takım üyelerine (*danişmanlar dahil*) ilk seferde 50 ve ikinci seferde ise 100 ceza puanı uygulanacak olup, takım üyesi (*danişmanlar dahil*) İş Güvenliğine aykırı hareket etmeye devam ederse takım yarışmadan elenecektir.

4.2. KURTARMA SİSTEMİ GEREKSİNİMLERİ

4.2.1. Kurtarma sistemleri gereksinimlerinden herhangi birini sağlamayan takımlar elenecektir.

4.2.2. Kurtarma sistemi olarak paraşüt kullanılması gerekmektedir.

4.2.3. Tüm görev yüklerinin, roketlerden veya roket bileşenlerinden bağımsız olarak farklı bir paraşütle kurtarılması gerekmektedir.

4.2.4. A1 Lise kategorisinde bütünsel olarak kurtarılması gereken roket bileşenlerinin birbirine bağlı olmak kaydıyla hepsinin tek bir paraşütle kurtarılması gerekmektedir.

4.2.5. A1 Lise kategorisinde tek paraşütle kurtarılması gereken roket bileşenleri ile A5 Zorlu Görev kategorisindeki ilk kademesinin hasar görmemesi için paraşütle iniş hızının 5-9 m/s arasında olması gerekmektedir.

4.2.6. A1 kategorisi hariç A Grup yarışma kategorilerindeki birincil paraşütlerin sadece roketin veya kademenin hızını 9-20 m/s aralığına azaltması ve takla atmasını önlemesi gerekmektedir.

4.2.7. A1 kategorisi hariç A Grup yarışma kategorilerindeki ikincil paraşütle kurtarılması gereken roket ve bileşenlerinin hasar görmemesi için iniş hızının 5-9 m/s arasında olacak şekilde tasarım ve üretim yapılması gerekmektedir.

4.2.8. Tüm A Grup kategorilerinde paraşütle kurtarılması gereken görev yüklerinin iniş hızının 9-20 m/s olması gerekmektedir.

4.2.9. Paraşütle kurtarma sisteminde ilgili bileşenlerin roketten ayrılmrasında Yarışma Komitesi tarafından sağlanacak Sıcak Gaz Üreteci, ticari sistemler (*pnoimatik, mekanik, soğuk gazlı sistemler*) veya takım tarafından özgün geliştirilmiş sistemlerin (*çevreye zararlı olmayan ve riskleri yönetilebilen*) kullanılması gerekmektedir.

4.2.10. Kurtarma sistemlerinde yüksek riskleri sebebiyle ticâri olmayan basınçlı kaplar, tüpler veya tankların kullanılmaması gerekmektedir.

4.2.11. SGÜ kullanacak takımlara TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından sağlanacak piroteknik kapsül Aksaray Hisar Atış Alanında elden teslim edilecek olup söz konusu SGÜ ile bilgiler EK-4'de yer almaktadır.

4.2.12. Takımların, Aksaray Hisar Atış Alanındaki finallerde kendi geliştirdikleri veya tedarik ettikleri SGÜ'leri kullanmaması gerekmektedir.

4.2.13. Takımların, tüm etiketleri aldıktan sonra SGÜ'lerini hakemlerden elden teslim almaları, sarı bayrağı sundurmaya asmaları (*takımın sıcak gaz üreticini aldığıını göstermek*

icin) ve sadece hakem kontrolünde roketlerine entegre etmeleri (entegrasyon öncesi yürütülecek testler takımlara alanda ayrıca iletilecektir) gerekmektedir.

4.2.14. Takımların kendi geliştirdiği özgün sistemlerde takım kaynaklı kazalar olmaması veya Yarışma Komitesi tarafından takımlara teslim edilen SGÜ'lerin tedbirsizlik, özentsiz ve uygunsuç çalışma sebebiyle kontrol dışı aktif hale gelmemesi gerekmektedir.

4.2.15. Yarışmada kullanılabilecek ticarî basınçlı kapların doldurulması işleminin montaj/entegrasyon alanında ve hakem heyetinin gözetiminde icra edilmesi gerekmektedir.

4.2.16. Her paraşüt birbirinden farklı ve koyu renkte ve çiplak gözle uzaktan rahat seçilebilir olması gerekmektedir.

4.2.17. Takımların kurtarılması gereken görev yükü ve roket bileşenleri için konum bilgisini takım yer istasyonuna indirilmiş verilerle hakem heyetine resmî olarak kanıtlaması gerekmektedir.

4.2.18. A Grup kategorisinde roketlerin kurtarma süreçlerinde sıkı geçmeli herhangi bir roket bileşen veya alt sistemi (*burun, gövde vb.*) kullanılacak olup, gerekli basınç ve kuvvetler için hesaplamalar ve analizleri ÖTR ve KTR raporlarında da ispatlanmak üzere kurtarma süreçlerinde emniyet pinlerinin (*Ing.shear pin*) kullanılması gerekmektedir.

4.3. GÖREV YÜKÜ GEREKSİNİMLERİ

4.3.1. Görev yükü gereksinimlerinden herhangi birini sağlamayan takımlar elenecektir.

4.3.2. Tüm kategoriler için görev yükünün kütlesi asgari dört (4) kg olması gerekmektedir.

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

4.3.4. Görev yükü bilimsel görev(ler)i (bilimsel görev yükleriyle ilgili tanımlar, gereksinimler ve örnekler EK-5'de yer almaktadır) yerine getirirse takıma ilave (*Ing.bonus*) olarak azami 150 puan verilecektir.

4.3.5. Bilimsel görev yükünden takımlara verilecek ilave puanlar ve değerlendirme kriterleri aşağıda 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 Yarışma Ana Sorumlusuna teklif edilecek ve nihai ilave puan Yarışma Ana Sorumlusu tarafından karara bağlanacaktır.

Tablo 4.2 Bilimsel Görev Yükü İlave Puan Tablosu

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

4.3.7. 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 asgari 5 Hz frekansla takımın yer istasyonuna veri indirmesi gerekmekte olup, bu frekansta veri indirimi sağlanamazsa görev tam başarılı olsa da kismî görev başarımı yapılmış sayılacaktır.

4.3.8. Bilimsel bir görevi yerine getirecek görev yüklerinin canlı organizma, aşındırıcı kimyasal malzeme ve radyoaktif materyal barındırmaması, çevreye/canlılara zararlı olmaması ve işletim riskleri kontrol edilebilir olması gerekmektedir.

4.3.9. Tüm görev yüklerinin kurtarma faaliyetleri sırasında arazide kolay bulunması için görev yükü turuncu renk olacak, üzerinde ses (*buzzer ses asgari 100 metre mesafeden kolay duyulabilmelidir*) ve ışıklı (*flaşlı ışık*) uyarıcı sistem bulunacak ve görev yükü üzerinde “Takım ID, Takım Adı ve Bulunduğunda Aranacak Cep Tel” bilgileri kolay görülebilir (*yazılıar siyah ve büyük olacak*) şekilde yer alması gerekmektedir.

4.4. AERODİNAMİK GEREKSİNİMLERİ

- 4.4.1.** Aerodinamik gereksinimlerinden herhangi birini sağlamayan takımlar elenecektir.
- 4.4.2.** Roketin uçuş ekseni boyunca gövde dış çap değerinde değişiklik olmaması gerekmektedir.
- 4.4.3.** Gövde ile gövde üzerindeki kapaklar arasında 0.1 mm'den daha büyük boşluk bırakılmaması gerekmektedir.
- 4.4.4.** Aktif uçuş kontrolü yapmak için hareketli uçuş kontrol yüzeyleri (*kuyruk bölgesindeki sabit kanatçıkların hareketli versiyonu*) kullanılacak şekilde tasarım yapılmaması gerekmektedir.
- 4.4.5.** Roketlerin 0,3 Mach'taki stabilité değerinin 1,5-2,5 arasında olması gerekmektedir.
- 4.4.6.** Roketlerde kullanılan dış sensör, anten ve kameralar dışında özel görev ve fonksiyonu olmayan ancak kesit alanında çıktı yaratıcı ve yapısal ile aerodinamik bütünlüğü bozan herhangi bir parçanın kullanılmaması gerekmektedir.
- 4.4.7.** Open Rocket ana tasarım sayfasında 0,3 Mach için stabilité değeri hesaplanmakta olup takımların roketlerinin 0,3 Mach için stabilité değerini ÖTR ve KTR'de sunması gerekmektedir.
- 4.4.8.** Rampadan asgari çıkış hızları aşağıda yer almaktadır;

KATEGORİLER	A1	A2	A3	A4	A5	A6 / A7
Rampadan Asgari Çıkış Hızı	15 m/sn	25 m/sn	30 m/sn	25 m/sn	20 m/sn	20 m/sn

Tablo 4.3 Kategoriler için Rampadan Asgari Çıkış Hızı

4.4.9. Takımların, rampadan asgari çıkış hızı kriterlerini sağladığını ÖTR ve KTR raporlarında ve Aksaray Hisar Atış Alanındaki Montaj/Entegrasyon faaliyetlerinde TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesine ispatlaması gerekmektedir.

4.5. YAPISAL GEREKSİNİMLER

- 4.5.1.** Yapısal gereksinimlerden herhangi birini sağlamayan takımlar elenecektir.
- 4.5.2.** Roketlerin iç ve dış basınçlarının dengeli olması için roketlerin üzerinde 3.0-4.5 mm arasında çapa sahip asgari üç (3) delik bulunması gerekmektedir.
- 4.5.3.** Deliklerden birincisinin ön bölgede (*roket burnu ile ön gövde arasında*), ikincisinin orta bölgede (*aviyonik sistemlerin bulunduğu bölge*) ve üçüncüsünün ise arka bölgede (*motor bölgesinde*) olması gerekmektedir.
- 4.5.4.** Roketlerin hem uçuş boyunca maruz kalacağı yapısal yüklerle hem de taşıma ile rampaya yerleştirme esnasında maruz kalacağı yüklerle dayanıklı olması ve buna göre tasarım yapıldığının ÖTR ve KTR raporlarında ispatlanması gerekmektedir.
- 4.5.5.** Roketlerin aerodinamik kuvvetlere maruz kalan yüzeylerinde (*gövde, kanatçık, burun*) malzeme olarak PVC, sıkıştırılmış kağıt/kraft veya PLA kullanılmaması gerekmektedir.
- 4.5.6.** Roketlerin aerodinamik kuvvetlere maruz kalan yüzeylerine (*gövde, kanatçık, burun*) ve roketlerin ilgili alt bileşenlerinin yapısal (*motor bloğu, merkezleme halkası vb.*)

bağlantılarına etki edecek yüklerle karşı dayanıklı olması ve buna göre tasarım yapıldığının ÖTR ve KTR'de ispatlanması gerekmektedir.

4.5.7. Roket kanatçıklarının çırpinmaya (*Ing.flutter*) karşı dayanıklı olduğunun ve buna göre tasarım ve çırpinma analizlerinin yapıldığının ÖTR ve KTR'de ispatlanması gerekmektedir.

4.5.8. Roketlerin sağlamlık testlerine (*elle yeterli bası çeki ve burulma etkisi yaratılarak icra edilecek test/ler*) ilişkin olumlu sonuçların AHR raporunda yer alması gerekmektedir.

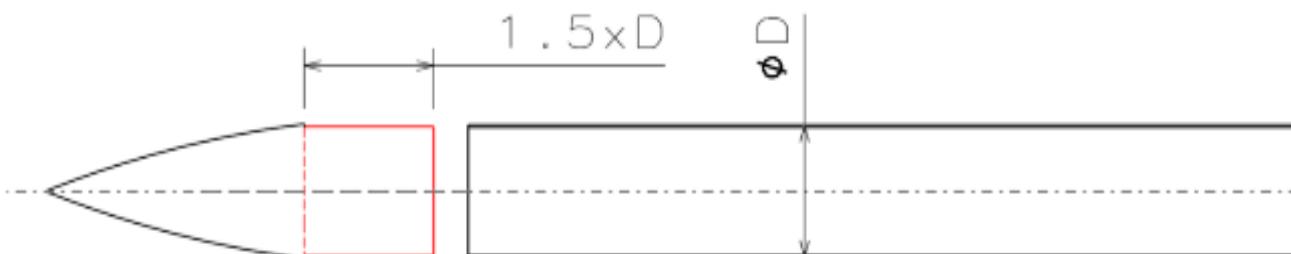
4.5.9. Kullanılacak mapaların (*Ing. eye bolt*) tek parça ve döküm çelikten imal edilmiş olması gerekmektedir.

4.5.10. Büküm mapalar ile mapanın maruz kalacağı yüklerle dayanacak alternatif malzemelerin kullanımına izin verilmeyecek şekilde tasarım yapılması gerekmektedir.

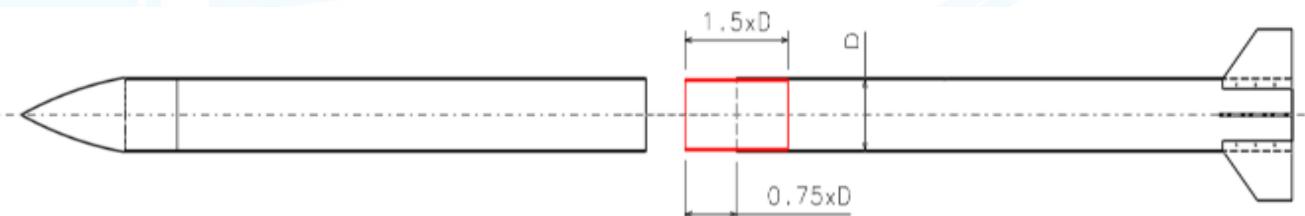
4.5.11. Burun omuzluğunun diğer gövdeye girecek kısmının gövde dış çapının en az $3/2$ (1.5) katı olması gerekmektedir.

4.5.12. Entegrasyon gövdelerinin entegre edilecekleri gövdelerin her ikisine de gövde dış çapının en az %75'i (yüzde yetmiş beşi) kadar girmesi gerekmektedir.

4.5.13. Örnek burun omuzluğu ve örnek entegrasyon gövdesi aşağıda gösterilmiştir;



Şekil 4.4 Burun Omuzluğu



Şekil 4.5 Entegrasyon Gövdesi

4.5.14. Roketin rampadan kolaylıkla fırlatılması için kullanılacak fırlatma kılavuz ray butonlarının, gövdenin yapısal olarak güçlendirilmiş bölgelerine takılması gerekmektedir.

4.5.15. Bir rokette asgari iki (2) adet fırlatma kılavuz ray butonu bulunması gerekmektedir.

4.5.16. Roketin ağırlık merkezinin iki fırlatma kılavuz ray butonunun arasında olması gerekmektedir.

4.5.17. Fırlatma kılavuz ray butonları, görev yükünün Aksaray Hisar Atış Alanındaki Montaj/Entegrasyon faaliyetlerinde tertiplenmesi sonrasında TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından takımlara elden teslim edilecektir.

4.5.18. Fırlatma kılavuz ray butonunun teknik resmi EK-3'de yer almaktadır.

4.5.19. Fırlatma kılavuz ray butonlarından birinin motor bölgesinde (*motorun ağırlık merkezi ile gövde sonu arasında*) olması gerekmektedir.

4.5.20. Fırlatma kılavuz ray butonları sabitlenirken fiberli somun, yaylı rondela ve tırtıklı rondela gibi ön yükleme oluşturan ve kendi kendine sökülmeyi zorlaştıran önlemlerin alınması gerekmektedir.

4.5.21. Roket kesit alanında çıkıştı yaratan parçalar (*sensör, anten, kamera vb.*) rokete sabitlenmiş olması gerekmektedir.

4.5.22. Roket gövdesinde çıkıştı yaratan parçaların, roketin yanması bittikten sonra ortaya çıkan tüm roketin yeni kütle merkezinin ilerisinde olması gerekmektedir.

4.5.23. A5 kategorisi hariç olmak üzere Uçuş Kontrol Bilgisayarı ve Görev Yükü ile ilgili tüm anahtarların roket nozulundan azami 2,5 m mesafede olması gerekmektedir.

4.5.24. Roketlerdeki tüm anahtarların rampada atışa hazır konumda aktifleştirilmesi gerekmektedir.

4.5.25. Roket üzerindeki tüm kapakların mekanik bağlantılı kapatılması ve açılmaması için kilitlenmesi gerekmektedir.

4.5.26. Tüm anahtarlar aktifleştirilirken herhangi bir vida sökme/sıkma işlemi, kapak açma/kapama işlemine ihtiyaç duyulmayacak şekilde tasarım ve üretim yapılmış olması gerekmektedir.

4.5.27. Roket, aynı anda burun konisi ucundan ve kanatçıklardan tutularak kaldırıldığından yapısal olarak herhangi bir deformasyona uğramaması, roketin doğrusallığını koruması (*bel vermemesi*) ve roket gövdesi ve burun konisi bağlantılarının açılmaması/gevşememesi gerekmektedir.

4.5.28. Roket üzerinde bulunan kapakların uçuş esnasında (*uçuş esnasında gövde üzerinde oluşan düşük basınç ve titreşim sebebiyle*) açılmayacak şekilde tasarım yapılması gerekmektedir.

4.6. UÇUŞ KONTROL BİLGİSAYARI (UKB) GEREKSİNİMLERİ

4.6.1. Uçuş Kontrol Bilgisayarları gereksinimlerinden herhangi birini sağlamayan takımlar elenecektir.

4.6.2. Rokette, biri ana diğer yedek konumda görev yapacak iki (2) adet Uçuş Kontrol Bilgisayarı (UKB) bulunması gerekmektedir.

4.6.3. Roketteki kurtarma sistemlerinin, ana ve yedek UKB'ler tarafından yönetilmesi gerekmektedir.

4.6.4. Yarışma Komitesi tarafından A4 Uluslararası Kategorisindeki takımlar hariç olmak üzere A Grup kategorisinde finalist olmaya aday (*KTR aşamasında başarılı olup AHR aşamasına geçen takımlar*) takımlara “Zorunlu Ticarî UKB” kapsamında “Sky Logic V2” marka UKB bedelsiz sağlanacak (*takımlara posta/kargo yoluyla iletilecektir*) olup, “Sky Logic V2” ile ilgili teknik bilgiler EK-6'da yer almaktadır.

4.6.5. A1 kategorisi hariç, A Grup kategorisindeki takımların kullanacağı ana UKB'nin “Zorunlu Ticarî UKB”, yedek UKB'nin ise “Özgün UKB” olması gerekmektedir.

4.6.6. A1 kategorisindeki takımların kullanacağı ana UKB'nin “Zorunlu Ticarî UKB”, yedek UKB'nin ise “Opsiyonel Ticari UKB” veya “Özgün UKB” olması gerekmektedir.

4.6.7. A1 kategorisinde yedek UKB olarak “Özgün UKB” kullanılması durumunda takımın montaj/integrasyon değerlendirmesine 100 (yüz) puana kadar ilave puan verilecektir.

4.6.8. A1 kategorisindeki takımların kullanacağı “Opsiyonel Ticari UKB”lerle ilgili bilgiler EK-6'da yer almaktadır (*EK-6'da TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından onaylanmış ürünler paylaşılmıştır*) takımların kullanacağı “Opsiyonel Ticari UKB”lerin bu ürünler arasından seçilmesi gerekmektedir.

4.6.9. Takımların geliştirdiği “Özgün UKB”lerin sahip olması gereken vazgeçilmez özellikler

ve “Özgün UKB”lerin Yarışma Komitesi tarafından Aksaray Hisar Atış Alanındaki montaj/entegrasyon faaliyetleri esnasında tabi tutulacağı testler EK-7’de yer almaktır, Özgün UKB’lerin EK-7’deki gereksinimleri eksiksiz sağlama gerekmektedir.

4.6.10. Rampaya yüklenmesinden başlamak kaydıyla uçuşun sonuna kadar roketle yer istasyonu arasında telemetriyle kesintisiz haberleşme sağlanması için Uçuş Kontrol Bilgisayarlarından en az birine entegre veya ayrı bir sistem olarak haberleşme sistemi olması gerekmektedir.

4.6.11. A1 kategorisindeki takımların roketlerindeki “Opsiyonel Ticarî UKB”de konum belirleme ve haberleşme sistemi bulunmuyorsa takımların ayrıca haberleşme sistemi kullanması veya geliştirmesi gerekmektedir.

4.6.12. Özgün UKB’de kullanılan uçuş algoritmasının takım üyeleri tarafından özgün tasarılanmış olması gerekmektedir.

4.6.13. Opsiyonel Uçuş Kontrol Bilgisayarında konum belirleme ve haberleşme sistemi bulunmuyorsa takımların ayrıca haberleşme sistemi kullanması veya geliştirmesi gerekmektedir.

4.6.14. Özgün uçuş algoritmasının detayları hakkında Aksaray Hisar Atış Alanında uzmanların soracağı sorulara teknik cevap verebilecek takım üye(ler)inin montaj/entegrasyon alanında görevli olması gerekmektedir.

4.6.15. Takımdaki UKB sorumlusunun uçuş algoritmalarını montaj/entegrasyon alanında revize edebilecek yetkinlikte olması gerekmektedir.

4.6.16. Özgün Uçuş Kontrol Bilgisayarı ile Zorunlu Ticarî Uçuş Kontrol Bilgisayarı veya Opsiyonel Ticarî Uçuş Kontrol Bilgisayarlarının birbirinden bağımsız çalışması gerekmektedir.

4.6.17. Özgün Uçuş Kontrol Bilgisayarı ile Zorunlu Ticarî Uçuş Kontrol Bilgisayarı veya Opsiyonel Ticarî Uçuş Kontrol Bilgisayarının kendisine ait özel işlemcisi, sensörleri, güç kaynağı ve kablolaması olması gerekmektedir.

4.6.18. Zorunlu Ticarî Uçuş Kontrol Bilgisayarı, Özgün Uçuş Kontrol Bilgisayarı/Opsiyonel Ticarî Uçuş Kontrol Bilgisayarının ayrılma sistemi eyleyicisine ortak iletişim ve enerji hatlarıyla bağlanma özelliği olması gerekmektedir.

4.6.19. Zorunlu Ticarî Uçuş Kontrol Bilgisayarı ve Özgün Uçuş Kontrol Bilgisayarı/Opsiyonel Ticarî Uçuş Kontrol Bilgisayardan biri kısmen veya tamamen bozulsa bile diğer Uçuş Kontrol Bilgisayarının roketin kurtarma işlevlerini eksiksiz, aksaksız ve durmaksızın yerine getirmesi gerekmektedir.

4.6.20. Özgün Uçuş Kontrol Bilgisayarının gömülü uçuş kontrol algoritmasında asgari iki (2) farklı sensör tipinin bağlantısının yapılması gerekmektedir (*Ticari Uçuş Kontrol Bilgisayarına asgari bağlantı sınırı yoktur*).

4.6.21. Zorunlu Ticarî Uçuş Kontrol Bilgisayarı ve Özgün Uçuş Kontrol Bilgisayarı/Opsiyonel Ticarî Uçuş Kontrol Bilgisayarına bağlı iki (2) farklı basınç sensörü verisinin kurtarma işlevinde kullanılması gerekmektedir.

4.6.22. Özgün Uçuş Kontrol Bilgisayarının gömülü uçuş kontrol algoritmasında en az üç (3) farklı sensörden gelen verilerin kullanılması gerekmektedir.

4.6.23. Farklı Uçuş Kontrol Bilgisayarlarına bağlanan sensörler aynı olabilir.

4.6.24. Özgün Uçuş Kontrol Bilgisayardaki algoritma içinde ayrılma işlemini tetikleyecek asgari iki (2) bağımsız kriter kullanılması gerekmektedir.

4.6.25. Kurtarmaya ilgili karar verme parametrelerinde sensörlerden okunan verilerin esas alınması gerekmektedir.

4.6.26. Hatalı veri okuma ya da sensör hatası riskleri sebebiyle sensörlerden okunan verilerin doğrudan kullanılmaması gerekmektedir.

4.6.27. Sensörlerden gelebilecek hatalı verilere karşılık alınacak tüm önlemlerin (*filtreleme vb.*) ÖTR ve KTR raporlarında sunulması gerekmektedir.

4.6.28. Özgün Uçuş Kontrol Bilgisayarlarının haberleşme özellikleri taşıması veya haberleşme için Özgün Uçuş Kontrol Bilgisayarlarına entegre ayrı bir sistemin kullanılması gerekmektedir.

4.6.29. Kurtarma sisteminin aktifleşmesini dijital sinyallerle sağlamayan takımların, sistemlerinde dijital ateşleme çıkışları olan Ara Elektronik Bileşen kullanıp eyleyici (*Ing.actuator*) aktif hale getirmesi gerekmektedir.

4.6.30. Ara Elektronik Bileşenin, sadece Uçuş Kontrol Bilgisayarıdan gelen sinyalleri değerlendirmesi ve herhangi bir sensör verisi ile durum değerlendirmesi yapmaması gerekmektedir.

4.6.31. Kurtarma sistemi eyleyici tek ise, hem ana hem de yedek Uçuş Kontrol Bilgisayarı tarafından kontrol edilmesi ve sistemin kontrollsüz aktif hale gelmemesi gerekmektedir.

4.6.32. Kurtarma sistemi eyleyicilerinin yedekli olması zorunlu değildir.

4.6.33. Sistemdeki Uçuş Kontrol Bilgisayarları arasında herhangi bir elektriksel veya kablosuz bağlantı olmaması gerekmektedir.

4.6.34. Uçuş Kontrol Bilgisayardaki algoritmada bulunan ayrılma tetiklemesinin GPS ve/veya herhangi bir sayaç verisiyle tetiklenmemesi gerekmektedir.

4.6.35. Kurtarma sistemlerine bağlı eyleyicilerin yedekli olması zorunlu değildir (*yaylı bir sistemde başka bir yay, DC motorlu bir sistemde başka bir DC motor vb.*).

4.6.36. Kurtarma sisteminin istemsiz ve kontrollsüz aktif hale gelmemesi gerekmektedir.

4.6.37. Roket ve görev yükünden sürekli veri alabilen bir yer istasyonuna olması gerekmektedir.

4.6.38. Takımların yer istasyonunda görüntülenen verilerinin hakemler tarafından aynı anda ve canlı takip edebilmesi için takım yer istasyonuna bağlı ayrı bir bilgisayar ekranının hakem heyetinin kullanımına sunulması gerekmektedir.

4.6.39. A1, A2, A3 ve A4 kategorilerindeki takımların roketlerinde yer alan Uçuş Kontrol Bilgisayarı ve haberleşme sistemi rampada aktifleştirildikten sonra söz konusu sistemler ile yer istasyonu arasındaki iletişimın azami iki (2) dakikada sağlanması gerekmektedir.

4.6.40. A5, A6 ve A7 kategorilerindeki takımların roketlerinde yer alan Uçuş Kontrol Bilgisayarı ve haberleşme sistemi rampada aktifleştirildikten sonra söz konusu sistemler ile yer istasyonu arasındaki iletişimın azami beş (5) dakikada sağlanması gerekmektedir.

4.6.41. Takımların roketlerindeki Uçuş Kontrol Bilgisayarı ve haberleşme sistemi rampada aktifleştirildikten sonra söz konusu sistemler ile yer istasyonu arasındaki iletişimın yarışma şartnamesine uygun olarak sağlanamaması halinde ve takımların talep etmeleri halinde, Yarışma Komitesi tarafından takıma yarışma dışı uçuş hakkı verilebilir (*risk değerlendirmesi Yarışma Komitesi tarafından yapılacak ve nihaî karar Yarışma Ana Sorumlusu tarafından verilecektir*).

4.6.42. Roket parçalarının yer istasyonundan çok uzak noktalara düşeceği göz önüne alınmalı ve alıcı-verici antenlerinin menzilinin roketlerin uçuş yörüngesi dikkate alınarak seçilmesi ve buna yönelik analizlerin ÖTR ve KTR raporlarında sunulması gerekmektedir.

4.6.43. RF modülünün gücü değerlendirilerek link bant genişliği bütçesinin yapılması ve bütçe analizlerinin ÖTR ve KTR raporlarında sunulması gerekmektedir.

4.6.44. Roket üzerindeki aviyonikler ve sensörlerin uçuş esnasında maruz kalacakları titreşim, basınç ve şok gibi etkilerin dikkate alınması ve buna göre seçilmesi gerekmektedir.

4.6.45. Titreşim, basınç ve şok gibi etkiler için takımlar tarafından gerekli koruyucu

önlemlerin alınması, KTR ve AHR raporlarında tasarım doğrulamaya ilgili testlerin planlanması, gerçekleştirilmesi ve sonuçlarının KTR ve AHR raporlarında sunulması gerekmektedir.

4.6.46. Sisteme güç sağlayan akü, pil, süper kapasitor vb. ile devrelerin arasında açma/kapama anahtarı olarak mekanik anahtarın (*Ing. Key Switch*) kullanılması gerekmektedir.

4.6.47. Mekanik anahtar kullanılarak güç bağlantısı kesildiğinde, güç besleme elemanın herhangi bir sistem elemanıyla (*göstergeler, güç çeviricileri, regülatorler dahil olmak üzere*) bağlantısının olmaması ve güç aktarmaması gerekmektedir

4.6.48. Uçuş Kontrol Bilgisayarları ve Bilimsel Görev Yüküne enerji verilmesi veya kesilmesi için mekanik anahtar kullanıldığından uyarıcı ışık yanması veya sesli uyarı vermesi ve aerodinamik etkiler dikkate alınarak anahtarın gövdede gömülü olması için gerekli tasarım ve üretimlerin yapılması gerekmektedir.

4.6.49. Uçuş Kontrol Bilgisayarları roketler rampa üzerindeyken anahtarı vasıtasyyla aktif hale getirilmelidir.

4.6.50. İp, şönt veya tornavida gibi aletler kullanılarak Uçuş Kontrol Bilgisayarlarına enerji verilmemesi gerekmektedir.

4.6.51. Uçuş Kontrol Bilgisayarlarına enerji verildiğinde rokete bağlı başka herhangi bir sistemin istemsiz aktif hale gelmemesi gerekmektedir.

4.6.52. Sistemlerinde Li-Po vb. pil kullanacak takımların “Li-Po Safe Bag” kullanması gerekmektedir.

4.6.53. Kullanılacak pilin güvenliğinden, pilin kapasitesi ile yeterince dolu olmasından takım sorumludur.

4.7. TASARIM VE ÜRETİMDE YÖNELİK GÜVENLİK GEREKSİNİMLERİ

4.7.1. Tasarım ve üretim yönelik güvenlik gereksinimlerinden herhangi birini sağlamayan takımlar elenecektir.

4.7.2. Tasarım aşamalarında kullanılacak malzeme ve donanımlar ile yürütülecek süreçlerin insan sağlığına ve çevreye zararlı olmaması gerekmektedir.

4.7.3. Tasarım, üretim ve test süreçleri kapsamında gerekli güvenlik risk analizleri ve riskleri indirmeye yönelik çalışmaların yapılması ve ÖTR, KTR ile AHR raporlarında bu çalışmaların yapıldığının ispatlanması gerekmektedir.

4.7.4. Tasarım, üretim, entegrasyon ve atış faaliyetlerinde güvenliği riske sokacak unsurların önceden belirlenmesi, gerekli tedbirlerin eksiksiz planlanması ve icra edildiğinin kanıtlanması gerekmektedir.

4.8. YARIŞMA ALANI GEREKSİNİMLERİ

4.8.1. A1, A2 ve A3 kategorilerindeki takımlar Aksaray Hisar Atış Alanında azami iki (2) gün kalabilirler. Bu durumda, ilk gün montaj/entegrasyon ve ikinci gün ise atış ve kurtarma faaliyetleri gündür.

4.8.2. A4, A5, A6 ve A7 kategorilerinde takımlar Aksaray Hisar Atış Alanında azami üç (3) gün kalabilir. Bu durumda, ilk iki (2) gün montaj/entegrasyon ve üçüncü gün ise atış ve kurtarma faaliyetleri gündür.

4.8.3. Aksaray Hisar Atış Alanında takımların gerçekleştireceği faaliyetler ve alandayken uyulması gereken kurallar detaylı olarak EK-8'de sunulmuştur.

4.8.4. A1, A2, A3 ve A4 kategorileri için rampada azami 10 (on) dakikalık hazırlık süresi verilecektir.

4.8.5. A5, A6 ve A7 kategorileri için rampada azami 30 (otuz) dakikalık hazırlık süresi verilecektir.

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

4.8.7. Roketlerin yarışma alanına sağlam ulaştırılması takımların sorumluluğundadır.

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

4.8.9. 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*).

4.8.10. 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.

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

4.8.12. Takımlar Aksaray Hisar Atış Alanındaki montaj/entegrasyon faaliyetlerinde dremel ve akülü vidalama aletlerine disk kesme vb. uçları takılarak tehlikeli işlemler yapamaz (*İş Güvenliğine aykırı olduğundan*).

4.8.13. 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 duymayacak şekilde hazır gelmeleri önemlidir*);

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

4.8.14. Aksaray Hisar 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.

4.8.15. 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.

4.8.16. 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.

4.8.17. Uygulanacak ceza puanları aşağıda yer almaktadır;

ATÖLYE KULLANIM SÜRESİ	CEZA PUANI
1-15 Dakika (Küçük Ölçekli İşler)	15
16-30 Dakika (Orta Ölçekli İşler)	30
31-45 Dakika (Büyük Ölçekli İşler)	45

Tablo 4.4 Atölye Kullanımı Durumunda Uygulanacak Ceza Puanları

4.8.18. 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.

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

4.8.20. Bir takım, TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından montaj/entegrasyon alanında kurulmuş atölyeden azami dört (4) defa destek alabilir.

4.8.21. Bir takımın TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından montaj/entegrasyon alanında kurulmuş atölyeden azami alacağı toplam destek zamanı 60 (altmış) dakikayı geçemez.

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

4.8.23. Takımların toplam montaj/entegrasyon süresi dikkate alınarak kazanabilecekleri ilave ödül puanları aşağıda yer almaktadır;

TOPLAM MONTAJ/ENTEGRASYON SÜRESİ		ÖDÜL PUANI
A1, A2, A3 ve A4 Kategorileri	A5, A6 ve A7 Kategorileri	
180 dakikadan az	360 dakikadan az	100
181-240 dakika	361-480 dakika	75
241-300 dakika	481-600 dakika	50

Tablo 4.5 İlave Puanlar

4.8.24. Montaj/entegrasyon faaliyetlerinin yürütüldüğü alanda takımların elenmesine yol açan durumlar:

- Yarışma şartnamesinde montaj/entegrasyon süreciyle ilgili olarak yer alan ve cümle sonunda “....gerekşimlerinden herhangi birini sağlamayan takımlar elenecektir” ifadesi bulunan gereksiminin karşılanması veya bu gereksiminle ilgili eksikliğin/aksaklılığın alanda düzeltilmemesi,
- Entegrasyon/montaj alanı hakemlerinin yönlendirme ve talimatlarına uyulmaması,
- Yasaklı malzeme/el aletlerinin alana sokulması ve/veya kivircim 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 üye(leri)nin (*takım danışmanı dahil*) TEKNOFEST Roket Yarışmasının İş Güvenliği kurallarına aykırı davranış sergilemesi,
- Takım üye(leri)nin (*takım danışmanı dahil*) TEKNOFEST Roket Yarışmasının etik kurallarına aykırı davranış sergilemesi.

4.8.25. Atış günü takımların elenmesine yol açan durumlar:

- Yarışma şartnamesinde atış süreciyle ilgili olarak yer alan ve cümle sonunda “*....gereksinimlerinden herhangi birini sağlamayan takımlar elenecektir*” ifadesi bulunan gereksininin karşılanması veya bu gereksinimle ilgili eksikliğin/aksaklılığın alanda düzeltilmemesi,
- 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,
- A1, A2, A3 ve A4 kategorileri için tanınan azami 10 (on) dakikalık hazırlık süresinin aşılması,
- Uçuş Kontrol Bilgisayar(lar)ının rampada aktifleştirilmesi sonrasında A1, A2, A3 ve A4 kategorileri için iki (2) dakika içerisinde takım yer istasyonuyla haberleşme sağlanamaması,
- A5, A6 ve A7 kategorileri için tanınan azami 30 (otuz) dakikalık hazırlık süresinin aşılması,
- Uçuş Kontrol Bilgisayar(lar)ının rampada aktifleştirilmesi sonrasında A5, A6 ve A7 kategorileri için beş (5) dakika içerisinde takım yer istasyonuyla haberleşme sağlanamaması,
- Atışa hazırlık için tanınan süre içerisinde uçuşuna 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 Uçuş Kontrol Bilgisayarı ve haberleşme sistemi ile görev yüküne yetkililerin izni olmadan enerji verilmesi,
- Atış öncesindeki herhangi bir aşamada ayrılma sisteminin herhangi bir sebepten dolayı istemsiz faal (*aktif hale gelmesi*) hale gelmesi,
- Roketin, rampaya taşınması esnasında ya da rampada yüklü iken yapısal bütünlüğünün bozulması (*Örneğin burnun ya da gövdenin ayrılması vb.*),

- Takım üye(leri)nin (takım danışmanı dahil) TEKNOFEST Roket Yarışmasının İş Güvenliği kurallarına aykırı davranış sergilemesi,
- Takım üye(leri)nin (takım danışmanı dahil) TEKNOFEST Roket Yarışmasının etik kurallarına aykırı davranış sergilemesi.

4.9. A4 KATEGORİSİ (ULUSLARARASI KATEGORİ) GEREKSİNİMLERİ

Yabancı ülke takımlarının katılım sağlayacağı “Uluslararası Kategori”yle ilgili tüm gereksinimler İngilizce dilinde ve ayrı bir doküman olarak paylaşılmıştır.

4.10. A5 KATEGORİSİ (ZORLU GÖREV KATEGORİSİ) GEREKSİNİMLERİ

4.10.1. 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 roket yarışmalarında yarışmış ve bu kategorilerde yarışma dışı olmamak kaydıyla en az bir kez atış hakkı kazanmış takım üyelerinden (*ön lisans/lisans/lisansüstü eğitimi devam eden veya mezun*) kurulu olması gerekmekte olup, yarışmaya başvuru yapılırken bunun Yarışma Komitesine belge ve/veya fotoğraflarla kanıtlanması gerekmektedir aksi halde takımın başvurusu kabul edilmeyecektir.

4.10.2. A5 kategorisi gereksinimlerinden herhangi birini sağlamayan takımlar elenecektir.

4.10.3. A5 kategorisinde takımlar birbirine seri bağlı iki kademeli roket tasarlacaklardır (*kademeli roketlerle ilgili detaylı bilgiler EK-9'da verilmiştir*).

4.10.4. A5 kategorisi için operasyonel konsept aşağıda yer almaktadır;



Şekil 4.6 A5 (Zorlu Görev) Kategorisi Operasyonel Konsepti

4.10.5. A5 kategorisinde ilk ve ikinci kademedeki roket motorlarının yanması ve kademelerin uçuşlarını tamamlaması sonrasında roket bileşenleri ve görev yükünün “Kurtarma Sistemleri Gereksinimleri”ne uygun olarak kurtarılması gerekmektedir.

4.10.6. Roket kademelerinin 0,3 Mach'taki statik marjin değeri 1,5-2,5 arasında olması gerekmektedir.

4.10.7. Kademe Ayırma Sistemi olarak pnömatik/mekanik vb. sistemlerden uygun olanının tek başına veya birlikte kullanılması gerekmektedir.

4.10.8. Pnömatik veya mekanik sistemler kullanılması durumunda roketin tasarımının ilgili uçuş simülasyonlarında belirlenen irtifadaki hava basıncı koşullarına göre yapılması gerekmektedir.

4.10.9. Pnömatik veya mekanik sistemler kullanılması durumunda sertifikası olmayan ve özgün tasarım ürünü herhangi bir basınçlı gaz depolayıcısının kullanılması gerekmektedir.

4.10.10. Kademe Ayırma Sistemi olarak gövde içi basınçlandırma tekniğine dayalı bir sistemin kullanılması gerekmektedir.

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

4.10.12. Roketin ikinci kademesinin uçuş esnasında ateşlenmesinin takımın geliştirdiği Özgün UKB tarafından gerçekleştirilmesi gerekmektedir.

4.10.13. Kademe ayrılışının havada güvenli yapılabilmesi için takımlar tarafından Elektronik Gözlem Ünitesi (EGÜ) geliştirilmeli, ÖTR, KTR ve AHR raporlarında EGÜ tasarımını yer almaları ve tasarımın Yarışma Komitesinden onay olması gerekmektedir.

4.10.14. EGÜ'nün; elektronik donanım, algılayıcılar, güç kaynağı ve mekanik bütünden oluşması gerekmektedir.

4.10.15. EGÜ'nün, kademe ayrılışını sensörlerle tespit edecek şekilde tasarlanması gerekmektedir.

4.10.16. Kademe ayrılışının ardından ikinci kademenin uçuş hattının birinci kademenin uçuş hattının $\pm 30^\circ$ aralığı içerisinde olup olmadığı sensörlerle tespit edilecek ve ikinci kademedeki motorun ateşlenmesinin ikinci kademe bu aralık içindeyse izin verilecek (*aksi halde izin verilmeyecek*) şekilde EGÜ'nün tasarlanması gerekmektedir.

4.10.17. Uçuş görevi esnasında kademe ayrılışının emniyetli gerçekleştiğinin yönelik ve ivme sensörlerinden gelen veriler dikkate alınarak EGÜ'de karar verilmesi gerekmektedir.

4.10.18. EGÜ'deki verilerin roketteki veri bağıyla takımın yer istasyonuna indirilmesi gerekmektedir.

4.10.19. Takımların, kademe ayrılma mekanizmasıyla ilgili mekanik, yapısal ve aerodinamik analizlerle tasarım yapması ve bunları ÖTR ve KTR raporlarında ispatlaması gerekmektedir.

4.10.20. Kademe ayrılış süreçleri ve zamanlamalara ilişkin kísticasların yarışmacılar tarafından belirlenmesi ve ÖTR ve KTR raporlarında sunulması gerekmektedir.

4.10.21. Kademe ayrılış ve roket bileşenleri ile görev yükünün kurtarılmasına yönelik zamanlama sekansı ve kísticaslarına ilişkin analiz ve değerlendirmelerin ÖTR ve KTR raporlarında sunulması gerekmektedir.

4.10.22. Alt kademedede üst kademe bakan ve üst kademedede alt kademe bakan kameralar bulunacak şekilde tasarım yapılması ve ÖTR ve KTR raporlarında bu tasarımların sunulması gerekmektedir.

4.10.23. Uçuş esnasında çekilmiş kademe ayrılışına yönelik kamera görüntülerinin (*her iki kamerasdan alınmış*) uçuş görevi sonunda alanda TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesine teslim edilmesi gerekmektedir.

4.10.24. A5 kategorisinde yarışan takımların başarım değerlendirilmesi için kriterler aşağıda yer almaktadır;

- Tüm roket kademelerinin Zorlu Görev Kategorisinin Operasyonel Konseptine uygun olarak (*yöründeden sapmadan*) uçuş yapması ve ayrılması,
- Kademe ayrılışının başarıyla sağlanması ve ikinci kademe motorunun başarıyla ateşlenmesi,
- Üst kademe ayrıldığında alt kademeyle aynı doğrultuda (*vektörel olarak*) olacak şekilde uçuşun tepe noktasına (*Ing.apogee*) kadar uçuşunu sürdürmesi,
- Tüm kademeler ile Görev Yükünün Zorlu Görev Kategorisinin Operasyonel

Konseptine uygun olarak ve başarıyla paraşütle kurtarılması (*tüm bileşenler bütünsel olarak kurtarılmalıdır*),

- Kademe ayrılması ve ikinci kademe motorunun ateşlendiğinin veri bağıyla yer istasyonuna indirilecek veri ve sinyallerle ispatlanması,
- Uçuş boyunca tüm verilerin ve görüntülerin sağlıklı bir şekilde kaydedilmesi, verilerin (*kademe ayrılması vb. yer alacak şekilde*) canlı olarak takımın 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.

4.10.25. Kademe ayrılması ile ilgili aviyonik gereksinimler aşağıda sunulmuş olup söz konusu kriterlerden herhangi birinin eksik olmadığı ÖTR, KTR ve AHR raporlarında ispatlanması gerekmektedir;

- Rokette toplam üç (3) adet Uçuş Kontrol Bilgisayarının bulunması,
- Birinci kademedede haberleşme özelliği olan bir (1) Uçuş Kontrol Bilgisayarının bulunması,
- İkinci kademedede herhangi birinin haberleşme özelliği olan toplam iki (2) adet Uçuş Kontrol Bilgisayarının bulunması,
- İkinci kademedeki Uçuş Kontrol Bilgisayarlarından birinin Özgün Uçuş Kontrol Bilgisayarı, diğerinin ise Zorunlu Ticari Uçuş Kontrol Bilgisayarı olması,
- Uçuş algoritmalarında kademe ayrılığında kullanılacak kriter sayısının asgari üç (3) olması,
- Kademe ayrılığının gerçekleşmesinde kullanılacak verilerin sensörlerden alınması,
- Kademe ayrılığında kullanılacak olan verilerin Uçuş Kontrol Bilgisayarında kullanılabilir hale getirilmesi için filtreleme uygulanması,
- Birinci kademedede bulunacak haberleşme bilgisayarının temel işlevinin kademe ayrılığından sonra birinci kademenin konum ve hız verilerinin paylaşılması,
- Birinci kademedeki haberleşme bilgisayarının takımın yer istasyonuna veri göndermesi,
- Kademe ayrılığı için tetikleme sinyalinin birinci kademedeki Uçuş Kontrol Bilgisayarı tarafından oluşturulması,
- Birinci kademe ile ikinci kademedeki Uçuş Kontrol Bilgisayarları arasında haberleşmenin sadece kablolu olması,
- Kademe ayrılığının birinci kademedeki Uçuş Kontrol Bilgisayarı tarafından algılanması için gerekli algılayıcıların kullanılması.

4.10.26. Kademe ayrılması ile ilgili yapısal gereksinimler kapsamında rampadan çıkış sonrasında roket ile Kademe Ayırma Sisteminin bulunduğu kısmın uçuş esnasındaki tüm kuvvet ve gerilme yüklerine dayanıklı olması için tasarım/üretim yapılmalı ve gerekli mukavemet analizlerinin ÖTR ve KTR raporlarında sunulması gerekmektedir.

4.11. A6 ÖZGÜN HİBRİT MOTORLU ROKET KATEGORİSİ GEREKSİNİMLERİ

4.11.1. Takımlar, aşağıda belirtilmiş gereksinimlere uygun geliştirilecek Özgün Hibrit Roket Motoru (Ö-HRM) kullanılmak suretiyle en yüksek irtifaya ulaşmak için yarışacaklardır.

4.11.2. Takımlar en yükseğe çıkacak ve en yüksek PMF değerine sahip roketi geliştireceklerdir.

4.11.3. 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.

4.11.4. Ö-HRM'nin toplam darbesi en fazla 12.000 N.s olacaktır.

4.11.5. Ö-HRM'lerde katı yanıcı ve sıvı oksitleyici kullanılacaktır.

4.11.6. Katı yanıcı toksik olmayacaktır.

4.11.7. Katı yanıcı yurtiçinden temin edilen bileşenlerden oluşacaktır.

4.11.8. Oksitleyici olarak sıvı Azot Oksit (*Ing.Nitrous Oxide*) yani N₂O kullanılacaktır.

4.11.9. Takımların geliştirdiği hibrit motorların PMF değerleri Aksaray Hisar Atış Alanında incelenecək ve gerçekleşen PMF değeri referans alınarak ilave (*Ing.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 4.6 İlave Puanlar

4.11.10. Oksitleyicinin dolumu rampada yapılacaktır.

4.11.11. Oksitleyici dolum ara yüzü takımlar tarafından sağlanacaktır.

4.11.12. Oksitleyici dolum ara yüzü standartlarına ilişkin detaylar EK-10'da verilmiştir.

4.11.13. Roket üzerinde sıvı oksitleyici dolumu standart Doldurma Boşaltma Aracı (DBA) üzerinden gerçekleştirilecektir.

4.11.14. Ö-HRM oksitleyici tankının DBA ile doldurulabilir olduğu AHR aşamasında ispatlanacaktır.

4.11.15. Oksitleyici tankları DBA ile doldurulabilir olmayan takımlar yarışma alanına finalist olarak gelmeye hak kazanamayacaktır.

4.11.16. Takımlar sistem geliştirirken ve finalerde kullanacakları N₂O'yi tedarik etmekten kendileri sorumlu olacaklardır.

4.11.17. 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.

4.11.18. Ö-HRM'lerin finalerde ateşlenmesi Yarışma Komitesinin denetimiyle ile sağlanacaktır.

4.11.19. Ö-HRM, Motor Kontrol Ünitesi (MKÜ) tarafından çalıştırılacaktır.

4.11.20. Ö-HRM'nin sağlığı MKÜ tarafından izlenebilir olacaktır.

4.11.21. MKÜ ile AKÜ arasında iletişim kurmak için roket üzerinde bir adet breakaway bağlantı (*Ing.connector*) bulunmalıdır (*bağlantı detayları EK-10'da verilmiştir*).

4.11.22. 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 gerçekleştirilemesi,
- Dolum ara yüzünün çıkarılması,
- MKÜ emniyet anahtarının pasifleştirilmesi,
- Uçuş emniyet anahtarının aktifleştirilmesi,
- Aviyonik güç anahtarlarının aktifleştirilmesi,
- Motor ateşleme komutunun verilmesidir.

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

4.11.24. Yanıcı kesinlikle sağlığa zararlı olmayacaktır.

4.11.25. Yanıcı yurt içerisinde kolaylıkla temin edilebilir olacaktır.

4.11.26. Yanıcı, içerisinde herhangi bir oksitleyici içermeyecektir.

4.11.27. Yanıcının parlama noktası 37.8°C 'den büyük olacaktır.

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

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

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

4.11.31. Ateşleyici takımlar tarafından seçilecektir.

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

4.11.33. Ö-HRM'de kullanılacak malzemeler katı yanıcı yakıt ve oksitleyici akışkana uyumlu olmalı ve uyumlulukları ÖTR ve KTR raporlarında ispatlanmalıdır.

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

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

4.11.36. Ö-HRM'de kullanılacak tüm akış kontrol bileşenleri (vana, regülatör vb.) takımlar tarafından geliştirilmiş özgün ve/veya yurt içinde geliştirilmiş hazır ticari sistemler olmalıdır.

4.11.37. Takımlardan istenen hesaplamalar, analizler, simülasyonlar, test sonuçları vb. ÖTR, KTR ve AHR raporlarında yer alacaktır.

4.12. A7 ÖZGÜN SIVI MOTORLU ROKET KATEGORİSİ GEREKSİNİMLERİ

4.12.1. Takımlar, aşağıda belirtilmiş gereksinimlere uygun geliştirilecek Özgün Sıvı Yakıtlı Roket Motoru (Ö-SYRM) kullanılmak suretiyle en yüksek irtifaya ulaşmak için yarışacaklardır.

4.12.2. Takımlar en yükseğe çıkacak ve en yüksek PMF değerine sahip roketi geliştireceklerdir.

4.12.3. Sistem tasarımında sıvı yakıt 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.

4.12.4. Ö-SYRM'nin toplam darbesi en fazla 12.000 N.s olacaktır.

4.12.5. Ö-SYRM'lerde sıvı yanıcı ve sıvı oksitleyici kullanılacaktır.

4.12.6. Sıvı Yanıcı / Sıvı Oksitleyici toksik olmayacağından emin olacaklardır.

4.12.7. Sıvı Yanıcı / Sıvı Oksitleyici yurtiçinden temin edilecektir.

4.12.8. Yarışma günü Ö-SYRM'lerin PMF değerleri Aksaray Hisar Atış Alanında inceleneceler ve gerçekleşen PMF değeri referans alınarak ilave (*Ing.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 4.7 İlave Puanlar

4.12.9. Sıvı Yanıcı / Sıvı Oksitleyicinin dolumu rampada yapılacaktır.

4.12.10. Sıvı Oksitleyicinin kriyojenik olması durumunda soğutma (*Ing.chill down*) operasyonları da dolum ile birlikte planlanacaktır.

4.12.11. Sıvı Yanıcı / Sıvı Oksitleyici dolum ara yüzü takımlar tarafından sağlanacaktır.

4.12.12. Sıvı Yanıcı / Sıvı Oksitleyici dolum ara yüzü standartlarına ilişkin detaylar EK-11'de verilmiştir.

4.12.13. Sıvı Yanıcı / Sıvı Oksitleyici dolumu ayrı ayrı planlanacak Doldurma Boşaltma Araçları (DBA) üzerinden gerçekleştirilecektir.

4.12.14. Roketin üzerinde bulunan Sıvı Yanıcı / Sıvı Oksitleyici dolum arayzları zıt yönlerde bulunacaktır.

4.12.15. Doldurulan Sıvı Yanıcı / Sıvı Oksitleyici seviyeleri Ateşleme Kontrol Ünitesi (AKÜ) üzerinden izlenebilir olacaktır.

4.12.16. Roketin Sıvı Yanıcı / Sıvı Oksitleyici tanklarının DBA ile doldurulabilir olduğu AHR aşamasında ispatlanacaktır.

4.12.17. Sıvı Yanıcı / Sıvı Oksitleyici tankları DBA ile doldurulabilir olmayan takımlar yarışma alanına finalist olarak gelmeye hak kazanamayacaktır.

4.12.18. Takımlar sistem geliştirirken ve finalerde kullanacakları Sıvı Yanıcı / Sıvı Oksitleyiciyi tedarik etmekten kendileri sorumlu olacaklardır.

4.12.19. AKÜ takımlar tarafından geliştirilecek olup, takımlar detayları EK-11'de yer alan AKÜ ile ilgili standartlara ve özelliklere uygun sistem tasarım ve üretimi yapmaktan sorumludur.

4.12.20. Ö-SYRM'lerin finalde ateşlenmesi Yarışma Komitesinin denetimiyle ile sağlanacaktır.

4.12.21. Ö-SYRM, Motor Kontrol Ünitesi (MKÜ) tarafından çalıştırılacaktır.

4.12.22. Ö-SYRM'nin sağlığı MKÜ tarafından izlenebilir olacaktır.

4.12.23. MKÜ ile AKÜ arasında iletişim kurmak için roket üzerinde bir adet breakaway bağlantı (*Ing.connector*) bulunmalıdır (*bağlantı detayları EK-11'de verilmiştir*).

4.12.24. A7 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 anahtarlarının aktifleştirilmesi,
- Haberleşme kontrolü,
- Dolum ara yüzlerinin takılması,
- Dolum operasyonlarının gerçekleştirilmesi,
- Dolum ara yüzlerinin çıkarılması,
- MKÜ emniyet anahtarlarının pasifleştirilmesi,
- Uçuş emniyet anahtarlarının aktifleştirilmesi,
- Aviyonik güç anahtarlarının aktifleştirilmesi,
- Motor ateşleme komutunun verilmesidir.

4.12.25. 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.

4.12.26. Sıvı Yanıcı / Sıvı oksitleyici kesinlikle toksik ve/veya kanserojen olmayacağı.

4.12.27. Sıvı Yanıcı içerisinde herhangi bir oksitleyici malzeme / katkı olmayacağı.

4.12.28. Sıvı Yanıcının parlama noktası 37°C 'den büyük olacaktır.

4.12.29. Sıvı Yanıcı / Sıvı Oksitleyici hatlarının temizlik prosedürleri için ilgili standartlar araştırılacak ve KTR aşamasında prosedür açık bir şekilde anlatılacaktır.

4.12.30. Yakıt çifti seçimi, operasyonlar sırasında aleve dayanıklı önlük dışında özel bir ekipman kullanımı gerektirmeyecek şekilde yapılacaktır.

4.12.31. Ateşleyici takımlar tarafından seçilecektir.

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

4.12.33. Ö-SYRM'de kullanılacak malzemeler kullanılacak yakıt çiftine uyumlu olmalı ve uyumlulukları ÖTR ve KTR raporlarında ispatlanmalıdır.

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

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

4.12.36. Ö-SYRM'de kullanılacak tüm akış kontrol bileşenleri (*vana, regülatör vb.*) takımlar tarafından geliştirilmiş özgün ve/veya yurt içinde geliştirilmiş hazır ticari sistemler olmalıdır.

4.12.37. Takımlardan istenen hesaplamalar, analizler, simülasyonlar, test sonuçları vb. ÖTR, KTR ve AHR raporlarında yer alacaktır.

5. B GRUP KATEGORİSİ GEREKSİNİMLERİ

5.1. ORTAK GEREKSİNİMLER

5.1.1. Takımlar, B Grup kategorisinde özgün roket bileşenleri ile roket uçuş modelleme/simülasyon yazılımı geliştireceklerdir.

5.1.2. B1 kategorisinde yarışacak takımlar özgün “ROKET KONTROL SİSTEMİ” geliştireceklerdir.

5.1.3. B2 ve B3 kategorilerinde yarışacak takımlar sırasıyla özgün “HİBRİT YAKITLI ROKET MOTORU” ve özgün “SIVI YAKITLI ROKET MOTORU” geliştireceklerdir.

5.1.4. B4 kategorilerinde yarışacak takımlar özgün “ROKET UÇUŞ MODELLEME VE SİMÜLASYON YAZILIMI” geliştireceklerdir.

5.1.5. Takımların ortaya koyduğu çözümlerin değerlendirilmesi uçuşlu testlerle yapılmayacaktır.

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

5.1.7. Takımların ortaya koyduğu çözümlerin değerlendirilmesinde; tasarım raporları (ÖTR ve KTR) ve Bileşen/Alt Sistem/Sistem seviyelerinde yer kabul testleri yer alacaktır.

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

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

5.1.10. B1, B2 ve B3 kategorilerinde yarışan 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.

5.1.11. Yarışmacı, yarışmada kullandığı ürün ve yöntemin özgün olduğunu, üçüncü kişilerin haklarını ihlal etmediğini, aksi halde doğabilecek tüm hukuki sorumluluğun kendisine ait olduğunu kabul eder. Yarışmacı süreçte yararlandığı ve kullandığı fikri ve sınai mülkiyet haklarına ilişkin bir ihlalde bulunmadığını kabul ve taahhüt eder. Yarışma sırasında ortaya çıkan, yapılan veya yaptırılan tüm iş, işlem, geliştirme veya değişikliklere ilişkin telif hakları dahil olmak üzere tüm fikri ve sınai haklar ROKETSAN'a ait olacaktır. Yarışmacı işbu süreçte oluşan haklara ilişkin tazminat dahil herhangi bir talepte bulunamaz.

5.2. B1 ROKET AKTİF KONTROL SİSTEMİ KATEGORİSİ İÇİN TEKNİK GEREKSİNİMLER

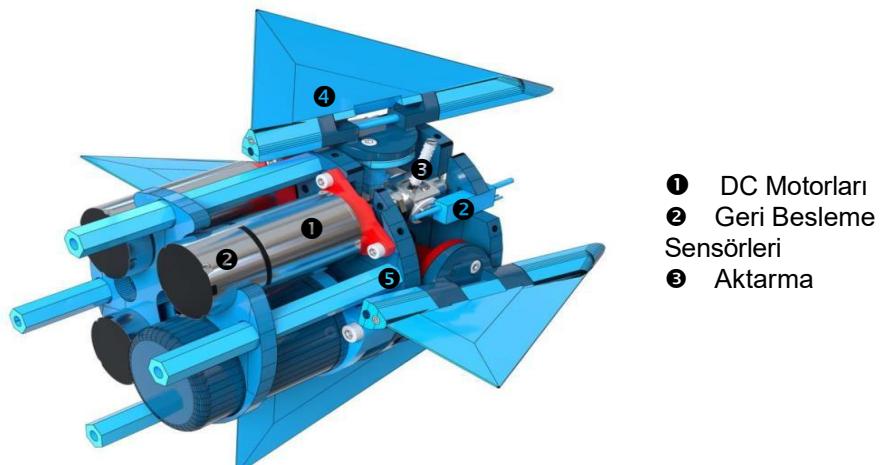
Roketlerdeki Aktif Kontrol Sisteminin (AKS) temel amacı, güdüm ve otopilot sisteminin hesaplamaları doğrultusunda roketi yönlendirmek ve Uçuş Kontrol Bilgisayarı (UKB) tarafından hesaplanan komutlara göre kontrol yüzeyini değiştirmektir.

Roketler/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 tasarıımı, 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 AKS ve yer testlerine yönelik sistemleri tasarlama, üretmesi, entegrasyonlarını/montajlarını yapması ve analiz/simülasyon/gösterim/test ile hem AKS hem de test sisteminin fonksiyonellliğini kanıtlaması gerekmektedir.

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



Şekil 5.1 Temsili Aktif Kontrol Sistemi

5.2.3. AKS'nin genel ürün ağacı aşağıda verilmiştir;



Şekil 5.2 AKS Ürün Ağacı

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

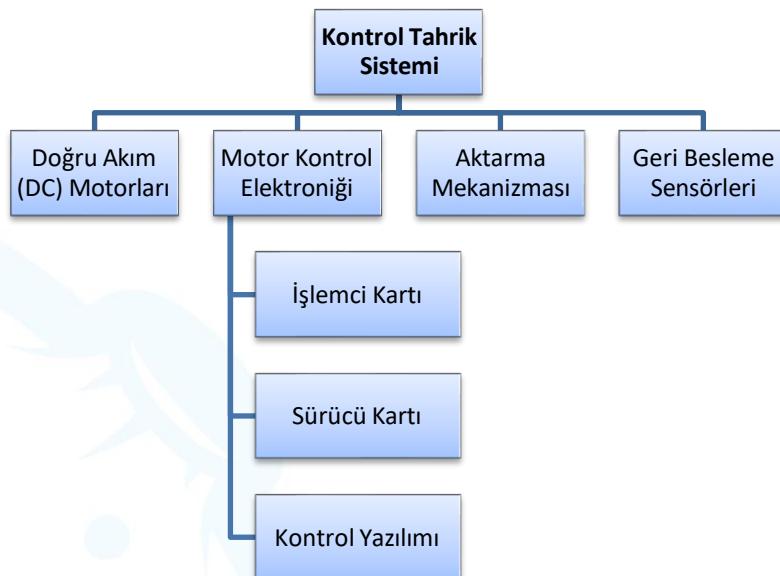
5.2.5. DC elektrik motorları, kontrol yüzeyini hareket ettirmek için elektrik enerjisini mekanik enerjiye çevirecek birimler olup, KTS'de kullanılan motorların tork seviyelerinin artırılması için dişli kutusu ve/veya aktarma mekanizması kullanılmalıdır.

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

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

5.2.8. Geri Besleme Sensörü, kontrol yüzeylerinin açısal dönüllerinin ölçülmesi amacıyla kullanılmalıdır.

5.2.9. KTS'ye ait ürün ağacı aşağıda verilmiştir;



Şekil 5.3 KTS Ürün Ağacı

5.2.10. Kontrol Yüzeyleri, roketin hedeflenen manevraları gerçekleştirmesi için gerekli aerodinamik kuvvetleri/momentleri sağlamalıdır. Mekanik Bütün ve Bağlantı Elemanları, AKS 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, AKS içindeki güç ve sinyal dağıtıımı için kullanılacak kablolarдан oluşmalıdır.

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

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

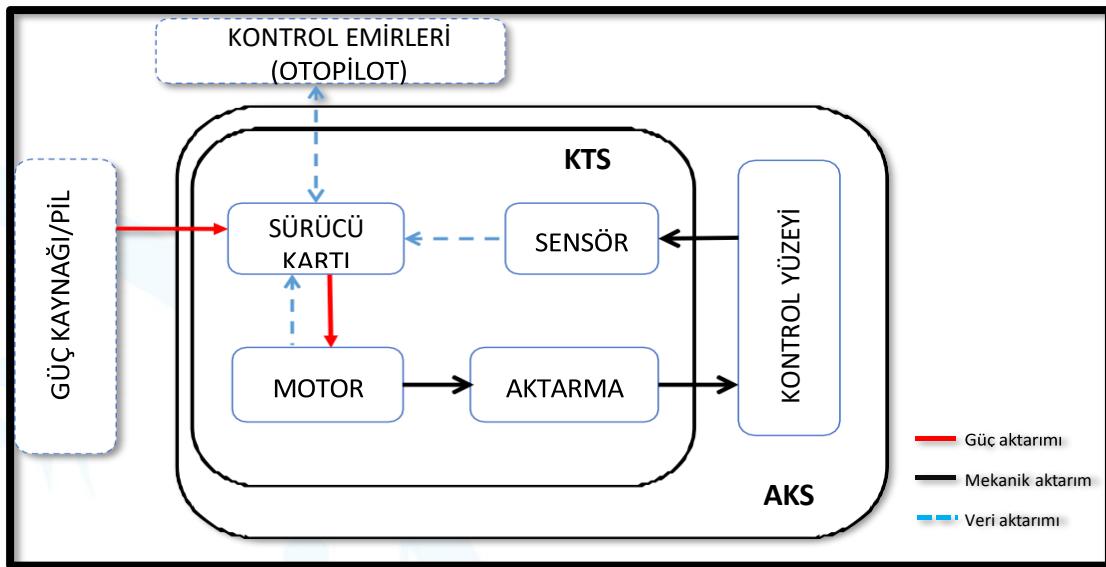
5.2.14. AKS'nin bileşen/alt sistem/sistem seviyesi yer kabul testlerinde TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından takımlara rastgele ömür döngüsü dönü komutları ile karşısında uygulanacak menteşe moment değerleri verilecek ve sistem kabulu bu değerler dikkate alınarak yapılacaktır.

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

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

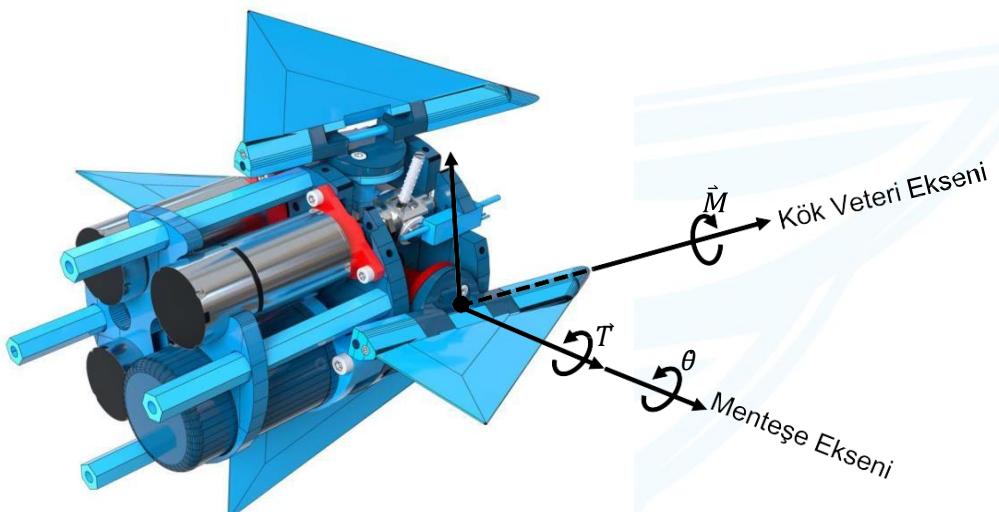
5.2.17. Tasarım Raporları (ÖTR ve KTR) ile yer testlerinin yapılacağı aşamalardan önce takımlarla Yarışma Komitesi arasında icra edilecek koordinasyon toplantılarıyla yarışma gereksinimleri ve değerlendirme süreçleri (tasarım raporları ve yer testleri) hep birlikte ele alınacak, soru-cevap seansları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

5.2.18. AKS'nin hiyerarşik yapılanması ve fonksiyonel bağlantılar aşağıda verilmiştir;



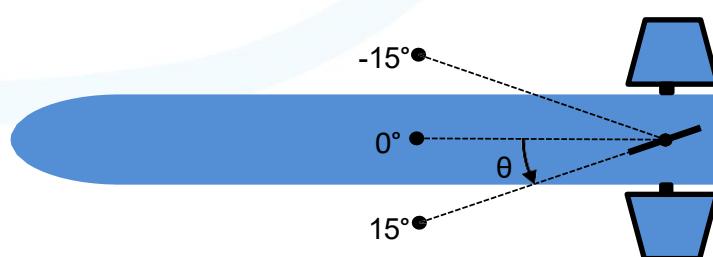
Şekil 5.4 AKS'nin Hiyerarşik Yapılanması ve Fonksiyonel Bağlantılar

5.2.19. KTS'deki eksenler aşağıda gösterilmiştir;



Şekil 5.5 KTS'deki Eksenler (Temsili Gösterim)

5.2.20. AKS, kontrol yüzeylerinin maksimum sapma açısı (aşağıda gösterilmiştir) en az $\pm [15]^\circ$ olmalıdır.



Şekil 5.6 Kontrol Yüzeylerinin Sapma Açısı

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

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

5.2.23. AKS, menteşe ekseni doğrultusunda [5] Nm T^\rightarrow menteşe momenti altında en az [100] derece/s θ sapma açısal hız değerini sağlamalıdır.

5.2.24. AKS, KY kök veteri eksenine etkiyen en fazla [50] Nm M^\rightarrow eğilme momenti altında görev yapabilmelidir.

5.2.25. AKS, örnek ömrü döngüsü dönü komutları ile karşısında uygulanacak menteşe moment değerleri aşağıda sunulmuş olup, bu örnek komutalar referans alınarak AKS dakika boyunca tekrar edecek şekilde ve kesintisiz çalışmalıdır;

z	T1 (sn)	Sapma Açısı (θ^0)	Menteşe Momenti (Nm)
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 5.1 Dönü Komutları ve Menteşe Momentleri

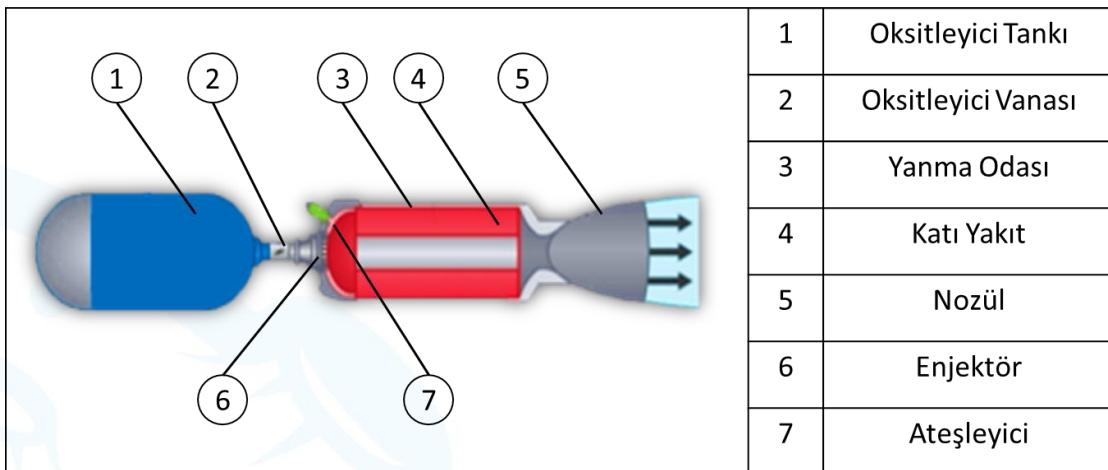
5.2.26. Koordinasyon toplantıları için takvim TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından ayrıca duyurulacaktır.

5.2.27. AKS, içinden 75 inch çapta roket motoru geçen gövdenin son kısmı (*nozul bölgesi*) için tasarlanmalıdır.

5.3. B2 HİBRİT YAKITLI ROKET MOTORU KATEGORİSİ İÇİN TEKNİK GEREKSİMLER

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 gösterilmiştir;



Şekil 5.7 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 akışkana kesinlikle uyumlu olacaktır ve uyumluluk tasarım raporlarında ispatlanacaktır.
- 5.3.16.** HYRMTD ile en az üç (3) saniye, en fazla 20 (yirmi) saniye test yapılabılır 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. ÖTR ve KTR raporlarında yer alacaktır.

5.3.30. Yarışmacılardan istenen hesaplamalar, analizler, simülasyonlar, test sonuçları vb. ilgili kabul testleri raporlarında (*Bileşen/Alt Sistem/Sistem Seviyeleri Kabul Testleri Raporları*) yer alacaktır.

5.4. B3 SIVI YAKITLI ROKET MOTORU 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 olmayacağı.

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'de sizıntı olmayacağı şekilde tasarlanmalı ve tasarım raporlarında sizıntı önlemleri ispatlanmalıdır.
- 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. ÖTR ve KTR raporlarında yer alacaktır.
- 5.4.30.** Yarışmacılardan istenen hesaplamalar, analizler, simülasyonlar, test sonuçları vb. ilgili kabul testleri raporlarında (*Bileşen/Alt Sistem/Sistem Seviyeleri Kabul Testleri Raporları*) yer alacaktır.

5.5. B4 ROKET UÇUŞ MODELLEME VE SİMÜLASYON YAZILIMI KATEGORİSİ İÇİN TEKNİK GEREKSİNİMLER

Roket tasarımlarında alternatiflerin belirlenmesi ve söz konusu alternatif roket modellerine ilişkin uçuş benzetim ve modellemeleri yapmak suretiyle nihai roket tasarımının elde edilmesi sağlanmaktadır. Bu amaç doğrultusunda, itki ve atmosferik verileri de dikkate alarak aerodinamik ve farklı serbestlik dereceli uçuş mekaniği analizleri yapabilen, bünyesindeki çeşitli benzetim ve modellemeler sayesinde de roket tasarımını yapabilen programlara ihtiyaç duyulmaktadır. Halihazırda TEKNOFEST Roket Yarışmalarında açık kaynak olarak yer alan "Open Rocket" programı (<http://openrocket.info>) kullanılmaktadır. Farklı burun geometrileri, kanatçık ara kesitleri ile planform şekilleri, kanatların gövde üzerindeki yerleşimleri vb. değiştirilerek hızlı aerodinamik analizler yapılmaktadır. Bu yarışma kategorisinde Open Rocket yazılımına konseptinde ancak daha iyi performansa sahip kalifiye bir tasarım/modelleme/benzetim aracının oluşturulması hedeflenmektedir.

B4 kategorisi kapsamında özgün olarak geliştirilecek roket simülasyon, analiz, modelleme ve tasarım yazılımı "RoketSİM" olarak anılacak olup, yarışmada dereceye

giren aday yazılımlar değerlendirildikten en kıymetli yazılımın açık kaynak olarak TEKNOFEST Roket Yarışmasının resmi roket simülasyon, analiz ve modelleme yazılımı olması planlanmaktadır.

5.5.1. Yarışmacıların RoketSim adında ve temel olarak roket tasarım ve uçuş benzetimi yapabilen bir yazılım geliştirmesi gerekmektedir.

5.5.2. RoketSim'in analiz ve benzetim sonuçlarının standart test modelleri veya "Open Rocket" programı çıktıları ile doğrulanması gerekmektedir.

5.5.3. RoketSim'in kullanıcı arayüzünün kullanıcı-dostu (*Ing. User Friendly*) olması gerekmektedir.

5.5.4. RoketSiM'de geometri modellemesi kütüphanede hazır alt modüllerden seçilebilmeli veya kullanıcı tarafından oluşturulabilmesi gerekmektedir.

5.5.5. RoketSiM'de alt parçaların malzeme ve kütle özelliklerinin kullanıcı ekranından tanımlanabilmesi gerekmektedir.

5.5.6. RoketSiM'de atmosferik etkilerin girilebilmesi ve bu girdilerle birlikte amaca yönelik 2, 3 ve 6 Serbestlik Dereceli (*Ing. Degree of Freedom*) uçuş benzetimlerinin yapabilmesi gerekmektedir.

5.5.7. RoketSim modüllerinin aşağıdaki hiyerarşide olması gerekmektedir;



Şekil 5.8 RoketSim Modül Hiyerarşisi

5.5.8. RoketSim senaryolarında; A grup kategorileri için ayrı ayrı olmak üzere kategorilerin operasyonel konseptlerine uygun olarak fırlatma anından roket bileşenleri ile görev yükünün kurtarılp yere inmesine kadar tüm süreçlerin (*itkili ve itkisiz uçuş süreçleri*), uçuşun uygun zamanında Uçuş Kontrol Bilgisayarları tarafından elektronik tetikleme (*kurtarma sistemleri ve çok kademedi roketlerde kademe ayrılması dahil*) yapılması, kurtarma süreçlerinin başlatılması, paraşütlerin ayrılması ve açılması (*roket bileşenlerinin kurtarılması için sırasıyla birincil ve ikincil paraşütlerin açılması ile görev yükünün kurtarılması için kullanılacak paraşütün açılması*) ve kurtarılması gereken tüm bileşenlerin kurtarılması tanımlanabilecektir.

5.5.9. RoketSim analiz sonuçlarının iki (2) ve üç (3) boyutlu görsel grafiklerle ekranada gösterilebilmesi, teknik raporlama yapılabilmesi ve gerektiğinde tüm veriler dışa aktarılabilmesi gerekmektedir.

5.5.10. RoketSim tasarım ve benzetimin doğrulamalarının yapılması, doğrulama test

modellerinin program içerisinde hazır olarak sürekli yer alması ve sistem kabiliyetlerinin anlık değerlendirilmesi maksadıyla yazılım kütüphanesinden gereğinde çağrılabilmesi gerekmektedir.

5.5.11. RoketSim tasarım ve benzetimin doğrulama kütüphanesinde hazır olup gereğinde çağrılabilecek itki modellerinin yanı sıra dışarıdan itki modellerinin yazılıma ithal edilmesi gerekmektedir.

5.5.12. RoketSim'de simülasyon zaman adımı (*zaman adımı isteğe bağlı seçilebilmeli* ve *simülasyon gerçek zaman adımlı olarak görüntülenebilmeli*) senaryo süresince sayısal kararlılığı koruyacak şekilde ayarlanabilir olması gerekmektedir.

5.5.13. RoketSim'de Monte Carlo veya benzeri analizlerin yapılması (*seçeneğe bağlı olarak*), gerekmektedir.

5.5.14. RoketSiM'de kurtarılan roket bileşenleri ile görev yükü için ayrı ayrı olmak üzere düşme bölgesi hesaplarının yapılması gerekmektedir.

5.5.15. RoketSiM'de tüm girdiler ve çıktılarla (*bileşenlerin fiziksel boyutu, bileşenlerin ağırlığı ve ağırlık merkezleri, itki, atmosferik şartlar, aerodinamik katsayılar, uçuş hızları, uçuş profili vb.*) tolerans etkisinin yer alması ve istatistiksel analizlerin yer alması gerekmektedir.

5.5.16. RoketSim'de roketin fırlatma rampasından çıkış hızı ve toleranslarının tanımlanabilir olması gerekmektedir.

5.5.17. RoketSim'de roket bileşenleri ve görev yükünün kurtarılmasında iniş hızı ve toleransların tanımlanabilir olması gerekmektedir.

5.5.18. RoketSim'de atmosfer modelleri ve rüzgâr profillerinin seçilebilir olması gerekmektedir.

5.5.19. RoketSim'de Mach 0.3–2.0 aralığında aerodinamik kuvvet ve moment katsayılarının hesaplanabilir olması gerekmektedir.

5.5.20. RoketSim'de aerodinamik kuvvet ve moment katsayılarının tablolar halinde yazılım dışına aktarılabilmesi gerekmektedir.

5.5.21. RoketSim'de Sayısal Akışkanlar Dinamiği (*Ing.Computational Fluid Dynamics-CFD*) ile hesaplanan aerodinamik katsayıların yazılım dışına aktarılabilmesi gerekmektedir.

5.5.22. RoketSim'de kütle dağılımlarına uygun ağırlık merkezi ve roket atalet bilgisinin hesaplanabilmesi gerekmektedir.

5.5.23. RoketSim'de roket konfigürasyonunun (*gövde, burun, kanatçıklar, birleşim elemanları, aviyonikler vb.*) parçalar halinde kütüphaneden seçilebilmesi veya dışarıdan yazılıma ithal edilmesi gerekmektedir.

5.5.24. RoketSim'de itki-zaman verilerine göre ağırlık merkezi değişiminin göz önünde bulundurulması (*çok kademeli roketlerde birden fazla motorun yer alması durumu da göz önüne alınmalıdır*) yer alması gerekmektedir.

5.5.25. RoketSim proje dosyalarının dışa aktarılabilir olması, farklı zamanlarda hazırlanmış ve dışa aktarılmış proje dosyalarının yazılıma ithal edilerek yazılımda incelenmesi ve gereğinde değiştirilebilir olması gerekmektedir.

5.5.26. RoketSim'de malzeme tipleri ve et kalınlıkları, kütle ve atalet özelliklerinin bileşen bazında, kütüphaneden çekilebilir veya kullanıcı tarafından tanımlanabilir olması gerekmektedir.

5.5.27. RoketSim'de tüm roket bileşenleri için veritabanı oluşturulabilmesi, veritabanında

ihtiyaç duyulan unsurların yazılımın kütüphanesinden çekiliп tasarımda kullanılması, alt parçalara ekleme veya çıkartma yapılması ve her durumda anlık ağırlık merkezi ile basınç merkezinin hesaplanması gerekmektedir.

5.5.28. RoketSim'de uçuş benzetimiyle; konum, hız, ivme, yönelim açılarının hesaplanması ve dışarı aktarılabilir yapıda olması gerekmektedir.

5.5.29. RoketSim, Windows 11 işletim sisteminde çalışır olması gerekmektedir.

5.5.30. RoketSim'de kullanılan tüm matematiksel modeller raporlanabilir ve "Yardım" linkinde bunlarla ilgili tüm bilgilerin yer olması gerekmektedir.

5.5.31. RoketSim kaynak kodu, derlenmiş program ve çalışma talimatlarının Yarışma Komitesine teslim edilmesi gerekmektedir.

5.5.32. RoketSim'de örnek çalışmalarla ilişkin proje dosyalarının yazılımın kütüphanesinde yer olması ve bu dosyalarla ilgili raporların çıktı olarak yazılımdan alınması gerekmektedir.

5.5.33. Open Rocket yazılımı için detaylı teknik inceleme yapılması, kullanılacak matematiksel modellere yönelik kaynakça araştırması yapılması, Open Rocket ve RoketSim'de yer alacak özelliklere yönelik kıyaslama tablosu yapılması ve Yarışma Komitesi onayına sunulması gerekmektedir.

5.5.34. Seçilecek bir roket konfigürasyonu için RoketSiM ve Open Rocket yazılımlarından alınmış analizlerin kıyaslanması (*Ing.benchmarking*) yapılması ve "RoketSim Doğrulama Raporu" hazırlanması gerekmektedir.

5.5.35. RoketSim yazılımı ve modülleri için akış-diyagramı (*Ing.flow-chart*) hazırlanarak Ön Tasarım Raporunda (ÖTR) sunulması gerekmektedir.

5.5.36. RoketSim görselleştirme ve kullanıcı arayüzü tasarımının ÖTR'de yapılması gerekmektedir.

5.5.37. RoketSim'de yer alacak kütüphaneler, her parametre için "Varsayılan" (*Ing.default*) değerleri ve bunların seçimi hakkında tanıtımının ÖTR'de yapılması gerekmektedir.

5.5.38. RoketSim doğrulama "test kalemleri"nin (*Ing.test case*) araştırılması ve doğrulama yöntemlerinin KTR'de sunulması gerekmektedir (*doğrulama yöntemi ve test kalemleri Yarışma Komitesi tarafından incelenerek ve KTR aşamasından karara bağlanacaktır*).

5.5.39. RoketSim kütüphanesinde yer alan standart bileşenlerle veya kullanıcı tarafından isteğe bağlı yeni bileşen tanımlanarak konfigürasyon oluşturma süreçleri ve adımları hakkında bilgilendirmenin KTR'de detaylı olarak sunulması gerekmektedir (*kütüphane için hazır parça kataloglarının oluşturulması, kullanılacak bileşenlere yönelik malzeme bilgilerinin kütüphanede bulundurulması, uluslararası geçerliliği olan H-N arası sınıflardaki katı yakıtlı ticari motorların itki-zaman verileri ile girdileri kullanıcı tarafından sağlanabilecek herhangi bir tip motor için itki-zaman veri setinin oluşturulması, Standart Atmosfer Modelleri ile kullanıcı tarafından standart dışı atmosfer modelinin oluşturulması, hazır kütle modelleri ve yeni modellerin oluşturulması, aerodinamik modellerin kullanılması ve yeni modellerin oluşturulması, uçuş benzetim modellerinin oluşturulması*).

5.5.40. RoketSim'de modüllerin ayrı ayrı fonksyonlarını eksiksiz ve aksaksız yerine getirdiği Bileşen Kabul Testlerinde ispatlanması gerekmektedir.

5.5.41. Belirli bir roket konfigürasyonu için RoketSim'de yapılan aerodinamik kuvvet ve moment katsayıları hesaplamaları, kütle analizleri, uçuş benzetim sonuçları ile aynı roket konfigürasyonu için Open Rocket yazılımıyla yapılacak hesaplama ve analiz çıktılarının Alt Sistem Kabul Testleri aşamasında kıyaslanması ve RoketSim yazılımının geçerliliğinin ispatlanması gerekmektedir.

5.5.42. RoketSim'de tasarım girdileri ve oluşturulan roket konfigürasyonu için üç (3) boyutlu uçuş analizi göstergeleri, hesaplanan aerodinamik katsayılarına ilişkin grafikler, uçuş benzetim sonuçlarının uçuş yörüngesinde gösterimlerinin Sistem Kabul Testleri aşamasında yapılması gerekmektedir.

5.5.43. RoketSim'de TEKNOFEST Roket Yarışmaları kapsamında yer alan tüm A Grup kategorinde yarışabilecek belirli konfigürasyonlar için roket tasarım, analiz ve uçuş benzetimi yapılması ve bu konfigürasyonlar için Open Rocket yazılımıyla roket tasarım, analiz ve uçuş benzetimi yapılarak her iki yazılım çıktılarının kıyaslanması Sistem Kabul Testleri Aşamasında yapılması gerekmektedir.

5.5.44. RoketSim için "Program Geliştirme Raporu", "Kullanım Kılavuzu", "Kullanıma Yardımcı Videolar" hazırlanarak Sistem Kabul Testleri Aşamasında Yarışma Komitesine teslim edilmesi gerekmektedir.

6. KRİTERLER VE BEKLENTİLER

6.1. RAPOR İÇERİKLERİYLE İLGİLİ ORTAK GEREKSİNİMLER

6.1.1. Yarışmacı takımlar rapor hazırlanmasıyla ilgili gereksinimlerinden herhangi birini sağlamayan takımlar elenecektir.

6.1.2. Yarışmacı takımların hazırladıkları raporlarda kendi takımlarının ve/veya başka takımların güncel veya geçmiş rapor içeriklerinden kopya çekmemeleri veya diğer takımlarla ortak çalışma yürüterek tasarım/üretim/test yapmamaları gerekmektedir.

6.1.3. Takımların rapor içeriklerinde kendi üretmedikleri tablolar, görseller, denklemler ve benzeri içeriklerin kullanımında ilgili içeriğin alındığı belgeye referans verilerek kullanılması gerekmektedir.

6.1.4. Takımların, referans verecekleri içeriklerde American Psychological Association (APA) referans sistemiğinin kullanılması gerekmektedir.

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

6.1.5. ÖTR ve KTR raporlarının Ek'inde yer alacak şekilde takımlar tarafından "Gereksinim Karşılama Matrisi"nin (Ing. Compliance Matrix) bulunduğu kontrol listesinin oluşturulması ve Yarışması Komitesine teslim edilmesi gerekmektedir (Örnek Kontrol Listesi EK-12'de sunulmuştur).

6.1.6. Kontrol listesinde yarışma şartnamesi gereksinimlerinin karşılanma durumu listelenenecektir. Liste aşağıdaki şekilde olmalıdır;

- Yarışma şartnamesi gereksinim numarası,
- Yarışma şartnamesi gereksinim maddesi,
- Gereksinimin karşılanma durumu (*Tam Karşılandı* veya *Karşılanamadı* şeklinde ifade yer alacak),
- Gereksinimin karşılandığının hangi ÖTR veya KTR sayfasında anlatıldığı yer almalıdır.

6.1.7. Takımların diğer takımların raporlarını ve çalışmalarını referans vererek paylaşmamaları gerekmektedir.

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)

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

6.2.1. ÖN TASARIM RAPORU (ÖTR)

6.2.1.1 Ön Tasarım Raporuyla ilgili gereksinimlerinden herhangi birini sağlamayan takımlar elenecektir.

6.2.1.2 Takımların, Ön Tasarım Raporlarını (ÖTR) bilimsel makale formatında hazırlaması gerekmektedir.

6.2.1.3 ÖTR şablonuna TEKNOFEST Roket Yarışması resmî internet sitesi üzerinden ulaşılabilir.

6.2.1.4 Ön Tasarım Raporu şablonunda yer alması istenmeyen bilgiler değerlendirmeye alınmayacaktır.

6.2.1.5 Takımların ÖTR şablonunda istenilen tüm bilgileri eksiksiz ve ilgili bölümlerde sunması gerekmektedir (*ilgili bölümünde olması gereken bilgiler talep edilen yerde değilse söz konusu bilgiler değerlendirilmeye alınmayacaktır*).

6.2.1.6 Takımların yarışma takvimindeki miatlara uygun olarak ÖTR raporunu TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesine teslim etmesi gerekmektedir.

6.2.1.7 Takımların, Ön Tasarım Raporunda kavramsal seviyede yaptıkları tasarımda TEKNOFEST Roket Yarışması Şartnamesindeki gereksinimleri eksiksiz karşılamaları gerekmektedir.

6.2.1.8 Takımların, ".ork" uzantılı Open Rocket dosyalarını ÖTR raporuyla -birlikte teslim etmesi gerekmektedir.

6.2.1.9 Takımların ÖTR rapor EK'i olarak teslim ettikleri Open Rocket dosyasındaki bilgi ve verilerle ÖTR raporunda sundukları bilgi ve verilerin aynı ve uyumlu olması gerekmektedir.

6.2.1.10 Teknik gereksinimlerin karşılandığının kanıtlanması için hazırlanacak "Gereksinim Karşılama Matrisi"nin (*Ing. Compliance Matrix*) ÖTR raporunun EK'inde sunulması gerekmektedir.

6.2.1.11 Kavramsal (*Ing. conceptual*) seviyede tasarım faaliyetlerinin yürütüleceği Ön Tasarım aşamasında takımların; bileşen/alt sistem/sistem seviyesinde getiri-götürü (*Ing. trade-off*) analizi yapılması, farklı optimizasyon usullerinin kullanılması ve farklı hususlar için rasyonel seçimlerin gerekçe(ler)iyle birlikte ortaya konulması gerekmektedir.

6.2.1.12 Takımların yapacakları getiri-götürü analizlerinde (*Ing. trade off*), karara esas kriterleri "vazgeçilmez" ve "opsiyonel" kriterler olarak ayrıştırması ve yapılan seçimleri neden-sonuç ilişkileriyle analiz etmesi gerekmektedir.

6.2.1.13 Malzeme seçim kriterleri ve tasarım kriterlerinin uyumluluğunu raporda yer alması gerekmektedir.

6.2.1.14 Takımların üretmeyi planladıkları roketin teknik çizimlerinin (CAD) tamamlamış ve ÖTR raporunda sunulması gerekmektedir.

6.2.1.15 Takımların, görev yükü ile roketi paraşütle kurtarmak için kurtarma sistemlerinde ihtiyaç duyacakları basınç ve kuvvet etkileri (*malzemelerin sıcaklık kısıtlarını dikkate alarak*) hesaplamaları ve bu hesaplamalar doğrultusunda TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi

tarafından kaç adet standart tip Sıcak Gaz Üreteci talep edeceklerini Ön Tasarım Raporunda sunması gerekmektedir.

6.2.1.16 ÖTR'de sunulmak üzere TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından istenilen bilgiler, analiz ve değerlendirmeler Türkçe dilbilgisi kurallarına uygun, kolay anlaşılır ve takip edilebilir olmalıdır, aksi halde takımlara %10'a (yüzde ona) varan ceza uygulanacaktır.

6.2.1.17 ÖTR aşamasında Nihaî Değerlendirme Listesinde kontenjana giren takımlar Kritik Tasarım Raporu (KTR) hazırlama evresine geçeceklərdir.

6.2.2. KRİTİK TASARIM RAPORU (KTR)

6.2.2.1 Kritik Tasarım Raporuya ilgili gereksinimlerinden herhangi birini sağlamayan takımlar elenecektir.

6.2.2.2 Takımların, Kritik Tasarım Raporlarını (KTR) bilimsel makale formatında hazırlaması gerekmektedir.

6.2.2.3 KTR şablonuna TEKNOFEST Roket Yarışması resmî internet sitesi üzerinden ulaşılabilir.

6.2.2.4 Tasarımın dondurulması sağlanacak şekilde detaylı tasarım yapılması, tasarım çıktılarının oluşturulması, şartnamede verilen gereksinimler ile görev başarım kriterlerinin eksiksiz karşılanması; üretim, entegrasyon ve yer testleri aşamalarına geçilmesine hazır olduğuna dair Proje Yönetim faaliyetlerinin yapılması ve tüm bunlarla ilgili gerekli ispatların Yarışma Komitesine sunulması gerekmektedir.

6.2.2.5 Kritik Tasarım Raporu aşamasında yapılan analizler kapsamında roketle ilgili tüm; yapısal dayanım, akişkanlar dinamiği etkileri ve uçuş algoritması yeterlilik analizleri yapılmış ve çıktılarının Kritik Tasarım Raporunda sunulmuş olması gerekmektedir.

6.2.2.6 Roket ve bileşenlerinde kullanılmak üzere seçimi yapılmış malzemeler, üretim yöntemleri, roket ve tüm alt bileşenlerinin uçuş koşullarına dayanıklılığı ve uçuş algoritmasının uygunluğunun Kritik Tasarım Raporunda kanıtlanmış olması gerekmektedir.

6.2.2.7 A1 kategorisi hariç olmak üzere tüm A grup kategorilerinde roket ve bileşenlerine yönelik yapısal dayanım ve aerodinamik etkilerle ilgili sayısal analizlerin yapılması ve KTR raporunda sunulması gerekmektedir.

6.2.2.8 Roket alt sistem ve bileşenlerinin (*gövde, burun, elektronik kart vb.*) hangi malzemelerle ve nasıl üretileceğini bilgileri Kritik Tasarım Raporunda sunulması gerekmektedir.

6.2.2.9 Takımların sistem entegrasyon şeması oluşturulması ve detaylı açıklaması gerekmektedir (*Örneğin; burnun gövdeye nasıl entegre edildiği, paraşütün gövdeye nasıl bağlandığı, motor yeniden ve kolay çıkartılabilen şekilde gövde içeresine nasıl sabitlendiği vb. gibi sorulara yanıt verilmelidir. Tüm sistemlerin montajının detayları CAD programından alınmış görseller ile desteklenerek raporda anlatılmalıdır*).

6.2.2.10 Bilgisayar Destekli Tasarım (*Ing.Computer Aided Design-CAD*) programıyla hazırlanan görseller ve mekanik çizimlerin Kritik Tasarım Raporunun ilgili bölümlerinde kullanılması gerekmektedir.

6.2.2.11 Üretim ve test faaliyetlerinin planlanması ve takvimleriyle birlikte Kritik Tasarım Raporunda sunulması gerekmektedir (*Örneğin; hangi hafta hangi üretimlerin yapılacağı ve hangi tarihlerde hangi bileşenlerin test edileceği detaylı bilgilere yer verilmelidir*).

6.2.2.12 Teknik gereksinimlerin bileşen/alt sistem/sistem seviyelerinde karşılandığının kanıtlanması için hazırlanacak "Gereksinim Karşılık Matrisi"nin (*Ing. Compliance Matrix*)

KTR raporunun EK'inde sunulması gerekmektedir.

6.2.2.13 Sistem üzerinde bulunan ve baryalarla beslenen tüm elektronik bileşenlerin (*anahtarlama devre şematiklerini de içerecek şekilde*) Kritik Tasarım Raporunda detaylı anlatılması gerekmektedir.

6.2.2.14 Takımların, KTR raporunun EK'i olarak Open Rocket dosyası (*.ork uzantılı dosya) teslim etmesi gerekmektedir.

6.2.2.15 Takımların Kritik Tasarım Raporunun EK'i olarak teslim ettikleri Open Rocket dosyasındaki bilgi ve verilerle Kritik Tasarım Raporunda sundukları bilgi ve verilerin aynı veya uyumlu olması gerekmektedir.

6.2.2.16 Kritik Tasarım Raporunun EK'inde roketin bütünlenesinin gösterildiği ve görsellerle anlatıldığı çizim ve teknik resimlerin yer olması gerekmektedir.

6.2.2.17 Kritik Tasarım Raporu şablonunda yer olması istenmeyen bilgiler değerlendirmeye alınmayacaktır.

6.2.2.18 Takımların Kritik Tasarım Raporu şablonunda istenilen tüm bilgileri eksiksiz ve ilgili bölümlerde sunması gerekmektedir (*ilgili bölümünde olması gereken bilgiler talep edilen yerde değilse söz konusu bilgiler değerlendirilmeye alınmayacaktır*)

6.2.2.19 KTR değerlendirme sonuçlarına göre kontenjana giren ve maddi destek almaya hak kazanan takımlar TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından yarışma takvimine uygun olarak duyurulacaktır.

6.2.2.20 Takımların geliştirdikleri prototip için test videoları oluşturmaları ve teslim etmeleri gerekmektedir.

6.2.2.21 Kritik Tasarım Raporunda sunulmak üzere TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından istenilen bilgiler, analiz ve değerlendirmeler Türkçe dilbilgisi kurallarına uygun, kolay anlaşılır ve takip edilebilir olmalıdır, aksi halde takımlara %10'a (yüzde ona) varan ceza uygulanacaktır.

6.2.3. ATIŞ HAZIRLIK RAPORU (AHR)

6.2.3.1 Atış Hazırlık Raporuyla ilgili gereksinimlerinden herhangi birini sağlamayan takımlar elenecektir.

6.2.3.2 Roketlerin Aksaray Hisar Atış Alanında ateşlenmesi sonrasında roketlerin şartname gereksinimlerine uygun olarak başarılı bir şekilde rampadan çıkış yapması ve uçuş görevlerini (*görev yükü dahil*) ilgili kategori için belirlenmiş operasyonel konsepte uygun olarak yapması için gerekli tüm analizler, simülasyonlar ve yer testlerine ilişkin sonuçların AHR'de yer olması gerekmektedir.

6.2.3.3 AHR içerisinde takımın atış alanındaki görev dağılımı, ekibin alanda olması gereken güvenlik önlemleri, montaj/integrasyon ve fırlatma alanlarında takımın icra edeceği kontrollere ilişkin listenin yer olması gerekmektedir.

6.2.3.4 AHR aşamasında, sistem tasarım ve üretiminin tamamının (%100'ünün) tamamlanmış olması zorunludur, aksi halde takım elenecektir (*AHR'de başarılı olan takımlar Aksaray Hisar Atış Alanına tüm roket bileşenlerini sadece bütünlştirmek ve atışını yapmak maksadıyla geleceklerdir, Aksaray Hisar 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, aksi halde takım elenecektir.

6.2.3.6 Üretimi tamamlanmış roketin toplam kütlesi dikkate alınarak roketin uçuş simülasyonu (*Open Rocket uçuş benzetim ve modelleme yazılımı 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, aksi halde takım elenecektir.

6.2.3.8 Takımlar tarafından hem KTR'de sunulan hem de AHR aşamasında gerçek roket verileriyle (*üretimi tamamlanmış roketin kütlesi ile İtki/Ağırlık vb. verileri kullanılarak*) elde edilen rampadan çıkış hızı değerleri kıyaslandığında, iki değerin azami $\pm 5\%$ oranında farklı olduğu ispatlanmalıdır.

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

7. YARIŞMADA DEĞERLENDİRME ESASLARI

7.1. GENEL PUANLAMA

7.1.1. TEKNOFEST Roket Yarışması A Grup yarışma kategorilerinde yarışan takımlar toplam 1000 (bin) puan üzerinden değerlendirilecektir.

7.1.2. TEKNOFEST Roket Yarışması A Grup yarışma kategorilerinde tasarım raporları (ÖTR, KTR ve AHR dahil) toplam 400 puan üzerinden değerlendirilecektir.

7.1.3. TEKNOFEST Roket Yarışması A Grup yarışma kategorilerinde Ön Tasarım Raporu (ÖTR) 100 puan üzerinden değerlendirilecektir.

7.1.4. TEKNOFEST Roket Yarışması A Grup yarışma kategorilerinde Kritik Tasarım Raporu (KTR) 200 puan üzerinden değerlendirilecektir.

7.1.5. TEKNOFEST Roket Yarışması A Grup yarışma kategorilerinde Atış Hazırlık Raporu (AHR) 100 puan üzerinden değerlendirilecektir.

7.1.6. TEKNOFEST Roket Yarışması A Grup yarışma kategorilerinde Aksaray Hisar Atış Alanındaki değerlendirme puanı toplam 600 (altı yüz) puan olacaktır.

7.1.7. TEKNOFEST Roket Yarışması A Grup yarışma kategorilerinde Aksaray Hisar Atış Alanındaki "Montaj/Entegrasyon Performansı" 200 puan üzerinden değerlendirilecektir.

7.1.8. TEKNOFEST Roket Yarışması A Grup yarışma kategorilerinde Aksaray Hisar Atış Alanındaki "Uçuş Performansı" 200 puan üzerinden değerlendirilecektir.

7.1.9. TEKNOFEST Roket Yarışması A Grup yarışma kategorilerinde Aksaray Hisar Atış Alanındaki "Roket ve Görev Yükünün Kurtarılması" 200 puan üzerinden değerlendirilecektir.

7.1.10. TEKNOFEST Roket Yarışması A Grup yarışma kategorileri için puanlama tablosu aşağıda yer almaktadır;

AŞAMA	Puan
Ön Tasarım Raporu (ÖTR) Puanlaması	100
Kritik Tasarım Raporu (KTR) Puanlaması	200
Atışa Hazırlık Raporu (AHR) Puanlaması	100
Montaj/Entegrasyon Performansı Puanlaması	200
Uçuş Performansı Puanlaması	200
Roket ve Görev Yükünün Kurtarılması Puanlaması	200
TOPLAM	1000

Tablo 7.1 A Grup Kategorisinde Yarışan Takımların Puanlanma Detayları

7.1.11. TEKNOFEST Roket Yarışması B Grup yarışma kategorisinde yarışan takımlar toplam 1000 (bin) puan üzerinden değerlendirilecektir.

7.1.12. TEKNOFEST Roket Yarışması B Grup yarışma kategorisinde Ön Tasarım Raporu (ÖTR) 100 (yüz) puan üzerinden değerlendirilecektir.

7.1.13. TEKNOFEST Roket Yarışması B Grup yarışma kategorisinde Kritik Tasarım Raporu (KTR) 200 (iki yüz) puan üzerinden değerlendirilecektir.

7.1.14. TEKNOFEST Roket Yarışması B Grup yarışma kategorisinde Bileşen Kabul Testleri (BKTR) 100 (yüz) puan üzerinden değerlendirilecektir.

7.1.15. TEKNOFEST Roket Yarışması B Grup yarışma kategorisinde Alt Sistem Kabul Testleri (ASKTR) 200 (iki yüz) puan üzerinden değerlendirilecektir.

7.1.16. TEKNOFEST Roket Yarışması B Grup yarışma kategorisinde Sistem Kabul Testleri (SKTR) 400 (dört yüz) puan üzerinden değerlendirilecektir.

7.1.17. TEKNOFEST Roket Yarışması B Grup yarışma kategorileri için puanlama tablosu aşağıda yer almaktadır;

AŞAMA	Puan
Ön Tasarım Raporu (ÖTR)	100
Kritik Tasarım Raporu (KTR)	200
Bileşen Kabul Testleri	100
Alt Sistem Kabul Testleri	200
Sistem Kabul Testleri	400
TOPLAM	1000

Tablo 7.2 B Grup Kategorisinde Yarışan Takımların Puanlanma Detayları

7.2. MONTAJ/ENTEGRASYON DEĞERLENDİRMESİ

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

dahilinde atış yapmaya hak kazanacaklardır.

7.2.3. Tüm “Yeşil” ve “Uçuşa Elverişli” etiketlerini elde edemeyen takımlara yarışmaya tabi 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 ve uçuş emniyet sorunu yoksa ve takım tarafından talep edilmesi durumunda ilgili takımlara yarışma dışında uçuş yapma izni verilebilecektir.

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 Roket Yarışması Ana Sorumlusu 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 gereğinden “Aviyonik”, “Görev Yükü ve Kurtarma Sistemleri” hakemlerinden alınacak görüş de dikkate alınarak “Baş Hakem” tarafından verilecektir.

7.2.10. Montaj/Entegrasyon puanlaması aşağıda yer almaktadır:

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

Tablo 7.3 Montaj/Entegrasyon Puanlaması

7.3. A GRUP YARIŞMA KATEGORİSİ İÇİN UÇUŞ VE KURTARMA DEĞERLENDİRMESİ

7.3.1. TEKNOFEST Roket Yarışması A Grup yarışma kategorilerinde yarışan takımların uçuş performansı toplam 200 (iki yüz) puan üzerinden değerlendirilecektir.

7.3.2. TEKNOFEST Roket Yarışması A Grup yarışma kategorilerinde yarışan takımların roket bileşenleri ile görev yüklerinin kurtarılması toplam 200 (iki yüz) puan üzerinden değerlendirilecektir.

7.3.3. TEKNOFEST Roket Yarışması A Grup yarışma kategorilerinde yarışan takımların uçuş performansı değerlendirilirken, ilgili kategori için asgari irtifalar (*roketlerin ulaşması gereken asgari irtifalar ilgili tabloda sunulmuştur*) dikkate alınacak olup, asgari irtifadan daha düşük irtifaya ulaşan takımlar başarısız uçuş yapmış sayılacaklardır.

7.3.4. TEKNOFEST Roket Yarışması A Grup yarışma kategorilerinde yarışan takımların gerçekleştirdikleri uçuşlar listelenecak ve kategorilerinde en yüksek irtifaya ulaşmış takımların uçuş irtifaları ilgili kategori için referans (*en yüksek irtifa referansı*) olarak kabul edilecektir.

7.3.5. A1, A2, A3 ve A4 kategorilerinde yarışan takımların hedefledikleri irtifa bilgileri AHR'de Yarışma Komitesine ibraz ettikleri hedef irtifa bilgisi olacak iken A5, A6 ve A7 kategorilerinde yarışan takımların hedefledikleri irtifa bilgileri takımların Aksaray Hisar Atış Alanındaki montaj/integrasyon faaliyeti sonunda TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesine yazılı olarak beyan ettikleri hedef irtifa bilgisi olacaktır.

7.3.6. TEKNOFEST Roket Yarışması A Grup yarışma kategorilerinde yarışan takımların roket bileşenleri ile görev yüklerinin kurtarılmasına ilişkin puan kırılımı aşağıda yer almaktadır;

KURTARILAN BİLEŞEN		KURTARILMA DURUMU		
		BAŞARISIZ KURTARILMA *	KISMİ BAŞARILI KURTARILMA **	TAM BAŞARILI KURTARILMA
ROKET BİLEŞENLERİ	Burun	0	1-24	25
	Gövde	0	1-24	25
	Motor (<i>kundağı dahil</i>)	0	1-24	25
	Kanatçıklar	0	1-24	25
	TOPLAM	0	4-100	
GÖREV YÜKÜ		0	1-99	100

* Roket bileşenlerinden (burun, gövde, motor ve kanatçıklar) herhangi birinin kurtarılması başarısızsa roketin toplam kurtarılma puanı sıfır (0) olacaktır.

** Yarışma Komitesi, kurtarılmış bileşenleri değerlendirirken yapısal zedelenmeler ile bileşenlerin fonksiyonlarını tekrar yerine getirip getiremeyeceğini dikkate alarak uygun puanı verecektir.

Tablo 7.4 Kurtarma Puanlaması

7.3.7. Uçuş performans başarısının ilk bileşeni olan irtifa sapma başarısında kullanılacak “İrtifa Sapma Katsayısı (x)” aşağıdaki formülle hesaplanacaktır;

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

7.3.8. Takımlara Yarışma Komitesi tarafından sağlanmış altimetrenin kaydettiği maksimum irtifa değeri dikkate alınmak suretiyle “İrtifa Sapma Katsayısı (x)” hesaplanacak olup takımın ulaştığı irtifa, hedef irtifasından $\pm 15\%$ ’den daha fazla sapmışsa takım değerlendirme dışında kalacak ve İrtifa Sapma Katsayısı (x) sıfır (0) kabul edilecektir.

7.3.9. Hedeflenen ve ulaşılan irtifalar ile ilgili puan hesaplamasında TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından takımlara verilen altimetre dışındaki cihazlar kullanılmayacaktır.

7.3.10. A Grup yarışma kategorisindeki her kategori için kaydedilmiş “En Yüksek İrtifa” değeri ve takımların yarışıkları kategorilerde erişikleri irtifalar dikkate alınarak takımların irtifa erişim başarıları hesaplanacaktır.

7.3.11. Takımların uçuş performans başarısının ikinci bileşeni olan irtifa erişim başarısında kullanılacak “İrtifa Erişim Katsayısı (y)” aşağıdaki formülle hesaplanacaktır;

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

7.3.12. Takımların “Uçuş Performans Puanı” aşağıdaki formülle hesaplanacaktır;

$$\text{Uçuş Performans Puanı} = 200 * x * y$$

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

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

7.3.15. A Grup yarışma kategorisinde yarışan takımların uçuş görevlerinde;

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

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

7.3.17. Roket ve Görev Yükünün kurtarılmasına ilişkin değerlendirme (Roket ve Görev Yükü 100'er puan üzerinden ve ayrı ayrı değerlendirilecek) hakem heyeti tarafından değerlendirilecek ve gerektiğinde Baş Hakem 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 şahsin belirteceği banka hesabına yatırılacaktır;

GRUP	KATEGORİ	BİRİNCİ	İKİNCİ	ÜÇÜNCÜ
A	LİSE	180.000 TL	160.000 TL	140.000 TL
	ORTA İRTİFA	200.000 TL	180.000 TL	160.000 TL
	YÜKSEK İRTİFA	220.000 TL	200.000 TL	180.000 TL
	ULUSLARARASI	5.000 USD	4.500 USD	4.000 USD

	ZORLU GÖREV	350.000 TL	300.000 TL	250.000 TL
	ÖZGÜN HİBRİT YAKIT MOTORLU ROKET	350.000 TL	300.000 TL	250.000 TL
	ÖZGÜN SIVI YAKIT MOTORLU ROKET	400.000 TL	350.000 TL	300.000 TL
B	ROKET AKTİF KONTROL SİSTEMİ	250.000 TL	200.000 TL	150.000 TL
	HİBRİT YAKITLI ROKET MOTORU	320.000 TL	270.000 TL	220.000 TL
	SIVI YAKITLI ROKET MOTORU	420.000 TL	370.000 TL	320.000 TL
	ROKET UÇUŞ MODELLEME VE SİMÜLASYON YAZILIMI	250.000 TL	200.000 TL	150.000 TL

Tablo 8.1 TEKNOFEST-2026 Roket Yarışması Ödülleri

8.1.2. A4 kategorisi hariç A ve B Grup kategorilerinde dereceye giren Türk takımlarının danışmanlarına 12.000 TL (on iki 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 ödülüden 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 8.2**'de yer almaktadır. Danışman yarışma alanına gelmemişse söz konusu bu ödülüden faydalananamayacaktır;

DERECE	ÖDÜL
BİRİNCİ	50.000 TL
İKİNCİ	40.000 TL
ÜÇÜNCÜ	30.000 TL

Tablo 8.2 Danışman Ödülleri

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

8.1.5. En Güzel Roket Ödülü: TEKNOFEST Roket Yarışması A Grup kategorisinde yarışan takımların Aksaray Hisar Atış Alanına getirdiği roketler; üretim (*dış ve iç bileşenler ile kademeler dahil*) kalitesi, boyalı/kaplama, roket üzerindeki yazı ve semboller, roket üzerindeki görseller estetik ve yaratıcılık açılarından değerlendirilecek ve her kategoride en güzel roket plakette 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 yansitmaları, 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 değerlendirmeye 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 Aksaray Hisar Atış Alanında montaj/entegrasyon faaliyetine katılım sağlamış 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 Başarisız.

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

- Ateşlenen roketin sorunsuz bir şekilde rampadan çıkışması,
- Roketin ilgili kategorideki Operasyonel Konsepte (*Ing. CONOPS*) uygun uçuşu eksiksiz tamamlaması,
- A5 kategorisi hariç A grup kategorilerinde yarışan takımların roketleri ile A5 kategorisinde yarışan takımların ilk kademedeki roketinin rampadan çıkış rotasına uygun uçuşunu yapması ve uçuşun tepe noktasına (*Ing.apogee*) ulaşması,
- A5 kategorisi için Kademe Ayrılma Sisteminin başarılı bir şekilde çalışması,
- A5 kategorisi için ikinci kademedeki motorun ateşlenmesi ve ateşleme sinyalinin Takım Yer İstasyonuna başarılı bir şekilde iletilmesi,
- A5 kategorisi için ikinci kademedeki roketin ilk kademedeki roketin rampadan çıkış rotasına uygun olarak uçuşunu sürdürmesi,
- Roketin, hedef irtifasına $\pm 15\%$ toleransla ulaşması,
- Görev yükünün roketten uçuşun tepe noktasından (*Ing.apogee*) hemen sonra ve başarıyla ayrılması,
- Roket bileşenlerinin bütünsel olarak (*burun, gövde, motor ve kuyruk birlikte*) ve görev yükünün ayrı ayrı olarak kurtarılması (*bileşenler ve görev yükü tekrar kullanılabilir olacak şekilde paraşütle yere sağlam indirilmelidir*).
- Başarılı ve Kismî Başarılı takımlar ödül sıralamasında dereceye girmeye hak kazanır.
- Kismî Başarılı takımlar, yarışma sonucundaki puan sıralamasında birinci olsalar dahi birincilik ödülü almayacak, en fazla ikincilikle ödüllendirilecektir.

9. ETİK VE DİĞER KURALLAR

9.1. ETİK KURALLAR

9.1.1. Festival alanında veya yarışma süresi boyunca (*raporların teslimi ve değerlendirilmesi süreci vb.*) toplum ahlakına aykırı bir durum, fiil, söz vb. davranış sergilendiği (*ima yoluyla dahil*) tespit edildiği anda bu fiili icra eden kişi/kısiler 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. 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 danışmanının 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, saygı sınırlarını aşan (*kime karşı olursa olsun*), yarışma alanı düzen ve standartlarına aykırı davranışlar sergileyen danışman ve/veya takım üyelerini yarışma alanından gerektiğinde uzaklaştırma ve yarışmada eleme hakkına sahiptir.

9.1.5. Festival alanında diğer takımların işleyiş ve motivasyonlarını menfi etkileyeyecek durum, fiil, söz vb. davranış sergilenebilmesi gerekmektedir, aksi halde Yarışma Komitesi bu tür davranışları sergileyen danışman ve/veya takım üyelerini yarışma alanından uzaklaştırma ve yarışmada eleme hakkına sahiptir.

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. 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.

9.1.8. 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 sergilenebilmesi gerekmektedir, aksi davranış sergileyen kişi(ler) hakkında yasal süreç başlatılacaktır.

9.1.9. 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 edilmesi gerekmektedir. Yarışma sürecinde kullanılacak binalar, taşınır, diğer kamu malları/kaynaklarının kullanımında israf ve savurganlıktan kaçınılması gerekmektedir. Kamu malları, kaynakları, işgücü ve imkânları kullanılırken etkin, verimli ve tutumlu davranışılması önem arz etmektedir.

9.1.10. Yarışma işleyişini kolaylaştmak, ihtiyaçları en etkin, hızlı ve verimli biçimde karşılamak, hizmet kalitesini yükseltmek ve yarışma memnuniyetini artırmak için yapılan

çalışmalara destek verilmesi önem arz etmektedir.

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

9.1.12. 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 eğitmeli, bu ilkelere uyulup uyulmadığını gözetlemesi ve etik davranış konusunda rehberlik etmesi gerekmektedir.

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

9.2. DİĞER KURALLAR

9.2.1. Tasarım raporlarının değerlendirilmelerine itirazlar her aşama (ÖTR, KTR ve AHR) için çift aşamalı yürütülecek olup bunlar; "İlk İtiraz" ve "Yüksek İtiraz"dır.

9.2.2. İlk İtiraz, ilgili aşamada (ÖTR, KTR ve AHR) ilk rapor değerlendirmelerine göre sadece "BARAJ PUANINI AŞAMADI" veya "TEKNİK GEREKÇELERLE ELENDİ" gerekçeleriyle kontenjana giremeyen takımlar tarafından yapılacaktır. İtiraz, ilk değerlendirme sonuçları açıklandıktan sonra azami 48 (kırk sekiz) saat içerisinde KYS üzerinden T3 Vakfına iletilemelidir, aksi halde itiraz kabul edilmeyecektir. İtirazların resmî olarak iletileceği T3 Vakfı adresi <https://teknofest.org/tr/competitions/objection/> linkinde yer almaktadır, itirazını yönetmeliğe uygun biçimde gerçekleştiremeyen takımların itirazları da kabul edilmeyecektir.

9.2.3. Yüksek İtiraz, ilgili aşamada (ÖTR, KTR ve AHR) ikinci rapor değerlendirmelerine göre sadece "BARAJ PUANINI AŞAMADI" veya "TEKNİK GEREKÇELERLE ELENDİ" gerekçeleriyle kontenjana giremeyen takımlar tarafından yapılacaktır. İtiraz, ikinci değerlendirme sonuçları açıklandıktan sonra azami 48 (kırk sekiz) saat içerisinde KYS üzerinden T3 Vakfına iletilemelidir, aksi halde itiraz kabul edilmeyecektir. İtirazların resmî olarak iletileceği T3 Vakfı adresi <https://teknofest.org/tr/competitions/objection/> linkinde yer almaktadır, itirazını yönetmeliğe uygun biçimde gerçekleştiremeyen takımların itirazları da kabul edilmeyecektir.

9.2.4. TEKNOFEST Roket Yarışması sonuçlarına itirazlar yarışma sonuçlarının resmî olarak duyurulması sonrasında yapılabilecektir. İtiraz, yarışma sonuçları açıklandıktan sonra azami 48 (kırk sekiz) saat içerisinde KYS üzerinden T3 Vakfına iletilemelidir. İtiraz sadece takımın kendi derecesiyle ilgili yapılmalıdır. Bunun dışındaki konular hakkında itirazlar kabul edilmeyecektir. Bu itirazların iletisim@teknofest.org adresine dilekçe şeklinde gerekçeleriyle birlikte gönderilmesi gerekmektedir. Kurallara uygun yapılan itirazlar TEKNOFEST Yarışmalar Koordinatörlüğü tarafından incelemeye alınacaktır.

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

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

9.2.7. Raporunda, TEKNOFEST web sitesindeki Geçmiş yıl Raporlarından yararlanmış olan

takımların alıntı yaptığıını ilgili sayfada belirtilmelidir. ALINTI FORMATI: "Alıntı yapılan Cümle/ler" (Yıl, Yarışma Adı, Kategori, Takım Adı)

9.2.8. TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi, yarışmalara başvuru sürecinin ardından gerçekleştirecek değerlendirmeler sonucunda, yarışmalara katılmak için gerekli teknik bilgi ve becerilere sahip yeterli başvuru olmaması durumunda yarışmaları iptal etme hakkını saklı tutar.

9.2.9. 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.

9.2.10. 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.

9.2.11. 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 yayınılarını kabul ve taahhüt eder. Bunun yanında T3 Vakfı'nın açık kaynak politikası çerçevesinde ilgili eserin kamuya sunulmasına kabul ve taahhüt eder.

9.2.12. Yarışmaya başvuru yapıp başvuru kabul edilen takımlar aşağıdaki metni aynen kabul etmiş sayılacaktır;

"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 ihlallerine 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 tanıtım, istatistik/arşiv yapmak gibi amaçlarla derlenip yayınlanabileceğini kabul ve beyan ederim/ederiz"

9.2.13. 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.

9.2.14. 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 organizasyonuyla ilgili soruların “iletisim@teknofest.org” e-posta adresi üzerinden iletilmesi gerekmektedir.

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

11. YARIŞMA TAKVİMİ

TEKNOFEST-2026 Roket Yarışması için belirlenmiş yarışma takvimi aşağıda yer almaktadır;

TEKNOFEST-2026 ROKET YARIŞMASI TAKVİMİ

TARİH	FAALİYET
28 Şubat 2026	Tüm Yarışmacılar için Yarışmaya Katılım Son Başvuru Tarihi
02 Mart 2026	A Grup Yarışma Kategorisinde Yarışacak Takımlar için Ön Tasarım Raporunun (ÖTR) Teslim Tarihleri
18-25 Mart 2026	A Grup Yarışma Kategorilerinde ÖTR Puanlarına Göre Kontenjana Giren Takımların Duyurulması (<i>İLK, İKİNCİ ve NİHAÎ DEĞERLENDİRME</i>)
18 Mayıs 2026	A Grup Yarışma Kategorisinde Yarışacak Takımlar için Kritik Tasarım Raporu (KTR) ve Test Videolarının Teslim Tarihleri
28 Mayıs 2026	B Grup Yarışma Kategorisinde Yarışacak Takımlar için ÖTR Teslim Tarihleri
01-08 Haziran 2026	A Grup Yarışma Kategorilerinde KTR Puanlarına Göre Kontenjana Giren ve Maddî Destek Almaya Hak Kazanan Takımların Duyurulması (<i>İLK, İKİNCİ ve NİHAÎ DEĞERLENDİRME</i>)
09 Haziran 2026	A Grup Yarışma Kategorisinde Yarışacak Takımlar için Maddi Destek Alacak Takımlardan Taahhütname ve Banka Bilgilerinin Alınması
15 Haziran 2026	A Grup Yarışma Kategorisinde Yarışacak Takımlara Verilecek Maddi Destek Ödemelerinin Tamamlanması
26 Haziran 2026	B Grup Yarışma Kategorisinde Yarışacak Takımlar için ÖTR Sonuçlarının Açıklanması
31 Temmuz 2026	A Grup Yarışma Kategorisinde Yarışacak Takımlar için Atış Hazırlık Raporu (AHR) ve AHR Videolarının Son Teslim Tarihi
11-15 Ağustos 2026	A Grup Yarışma Kategorilerinde Finalist Olmaya Hak Kazanan Takımların Duyurulması (<i>İLK, İKİNCİ ve NİHAÎ DEĞERLENDİRME</i>)
07-13 Eylül 2026	A Grup Yarışma Kategorisinde Yarışacak Takımlar için Yarışma Tarihleri
15 Eylül 2026	B Grup Yarışma Kategorisinde Yarışacak Takımlar için KTR Teslim Tarihleri
15 Ekim 2026	B Grup Yarışma Kategorisinde Yarışacak Takımlar için KTR Sonuçlarının Açıklanması
01-15 Aralık 2026	B Grup Yarışma Kategorisinde Yarışacak Takımlar için Bileşen Kabul Testleri
15-30 Mart 2027	B Grup Yarışma Kategorisinde Yarışacak Takımlar için Alt Sistem Kabul Testleri
01-15 Temmuz 2027	B Grup Yarışma Kategorisinde Yarışacak Takımlar için Sistem Kabul Testleri

Tablo 11.1 TEKNOFEST-2026 Roket Yarışması Takvimi

9.YIL

**TEKNOLOJİ
HAMLESİ**

