



ROKET YARIŞMASI ŞARTNAMESİ

1. TANIMLAR	5
2. GİRİŞ	8
3. GEREKSİNİMLER	9
4. KRİTERLER VE BEKLENTİLER	42
5. YARIŞMADA DEĞERLENDİRME ESASLARI	49
6. ÖDÜLLER	52
7. ETİK VE DİĞER KURALLAR	55
8. YARIŞMA TAKVİMİ	58

VERSİYONLAR

Versiyon	Tarih	Açıklama	Değişiklikler
1.0	31.11.2023	İlk Versiyon	-
2.0	19.01.2024	İkinci Versiyon	3.1.38 - 3.2.1.9 - 3.2.1.10 - 3.2.6.18 - 3.2.6.18 - 7.2.9 - 7.2.11 - 3.2.3.1 - 3.2.3.2
3.0	21.02.2024		3.1.38 - 3.1.39

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 yakıt ve/veya yanıcı malzeme ateşleyebilen tel.
- **BİRİNCİL PARAŞÜT:** Uçuşun tepe noktasında (apogee) açılan ve roketin hızını belirli bir seviyeye düşürerek ikincil paraşütün açılmasına kadar olan süreçte roketin fazla sürüklenmeden kontrollü bir şekilde inişini sağlayan paraşüttür.
- **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 belli bir görevi (gerektiğinde bilimsel) 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 paraşüttür
- **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 dağıtımı için kullanılacak kabloların tümüdür.
- **KATEGORİ:** Yarışma Komitesinin belirlediği farklı görevleri ve bu görevlerle ilgili kısıtları tarif eden gruplardır.
- **KAYDIRMA AYAĞI (İng. Rail Button):** Roketlerin fırlatma rampasına takılmasını sağlayan ve roketin gövdesine mekanik olarak bağlı kılavuz parçasıdır. Roketler ateşlendiğinde, roketler fırlatma rampasında doğrusal yönde ivmelenerek hareket ederler.

- **KONTROL LİSTESİ:** Takımların; yarışma alanında tüm malzemelerinin beraberlerinde olduğu, tüm entegrasyon faaliyetleri ile uçuş öncesi son hazırlıklarının eksiksiz yürütülmesini kontrol etmek için 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 roketir.
- **MAPA:** Roket içerisinde paraşüt ve roketin geri kalan sistemlerini birbirine bağlamak için kullanılan göz şeklindeki ara elemandır (*İng. 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 tasarımı ve tasarlanan roketin uçuş simülasyonunun yapıldığı açık kaynak kodlu yazılımdır (<http://openrocket.info> adresinden ilave bilgilere ulaşılabilir)
- **ROKET:** Görev Yükünü belirli bir irtifaya güvenli bir şekilde bırakmak için tasarlanan, dokümanda belirtildiği üzere farklı kategoriler için farklı motorları kullanabilen ve yörüngesinin 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 analizdir.
- **STATİK MARJİN:** Statik marjin (SM); roketin basınç merkeziyle (X_{CP}), ağırlık merkezi (X_C) arasındaki mesafenin roketin gövde çapına (D_n) bölünmesiyle elde edilen birimsiz bir sayıdır.

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

- **TEKNOFEST ROKET YARIŞMASI KOMİTESİ:** Türkiye Teknoloji Takımı Vakfı ve ROKETSAN AŞ'den katılımcılarla müteşekkil ve TEKNOFEST Roket Yarışmasını planlama, koordine etme ve icra etmekle sorumlu ve yetkili komitedir.
- **TELEMETRİ VERİSİ:** Uçuş esnasında sistem üzerindeki sensörlerden toplanan ve yer istasyonuna iletilen anlamlı veriler bütünüdür.
- **TEPE NOKTASI (İng. 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 hazır raftaki sistemlerdir.
- **UÇUŞ BİLGİSAYARLARI:** Uçuş Kontrol ve Haberleşme Bilgisayarlarından oluşan elektronik kartlardır.
- **UÇUŞ KONTROL BİLGİSAYARI:** Roketin uçuş kontrolünü sağlamak maksadıyla sensörler aracılığıyla toplanan ham verilerin depolandığı ve işlendiği alt sistemdir. Rokette bulunan ayrılma ve kurtarma sistemleri uçuş kontrol bilgisayarı tarafından yönetilir.
- **YARIŞMA DIŞI UÇUŞ:** Yarışma alanında hakemlerden gerekli güvenlik etiketlerini almasına rağmen yarışma şartlarına uygun uçuş yapmak ile ilgili gerekli izinleri alamayan ekiplerin yarışmada puanlamaya tabii olmadan yapacağı uçuştur.
- **YER İSTASYONU:** Uçuş sırasında roketin ürettiği telemetri verilerinin alınması ve uçuşun takibini sağlamak için takımların geliştirdiği istasyonlardır.

2. GİRİŞ

Türkiye Teknoloji Takımının (T3) himayesinde ROKETSAN A.Ş. tarafından düzenlenen TEKNOFEST Roket yarışmasının temel amacı, Türk gençliğinin havacılık, uzay ve teknoloji alanına ilgisini artırmak, roket ve füzelere ilgisi olan gençleri desteklemek, geleceğin teknolojileri üzerinde gençleri araştırma yapmaya özendirmek, profesyonel tasarım süreçlerine aşına olmalarını sağlamak ve toplumda gençlerin teknolojik başarıları hakkında farkındalık oluşturup milletçe geleceğe güven duymayı artırmaktır. Farklı disiplinlerde bilgi ve tecrübeye sahip katılımcılar takım halinde çalışmalar (*analiz, tasarım, üretim, test ve kontrol vb.*) yürütürken teknik raporlama yapmaya yönelik gerekli kabiliyetleri de kazanmaktadırlar. Ayrıca takımlar, ortak ilgi alanına sahip diğer takımlar ve bu alanda çalışan profesyonellerle tanışma ve fikir alışverişinde bulunarak yenilikçi fikirlerle kendilerini geliştirmektedirler.

TEKNOFEST kapsamında ilki 2018 yılında gerçekleştirilen Roket Yarışması, Avrupa'da düzenlenen ilk ve Dünya'da düzenlenen ikinci roket yarışması olma özelliğine sahiptir. Düzenlendiği ilk yıl 156, ikinci yıl 570, üçüncü yıl 516, dördüncü yıl 544, beşinci yıl 455 ve altıncı yıl 473 takımın TEKNOFEST Roket Yarışmasına başvurusu kabul edilmiştir.

Gençlerin kendi tasarladıkları roketleri üretilip uçuşması; 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 tasarımı, üretim ve entegrasyonunu başarmaktadır. Ayrıca, başarıyla uçuşunu gerçekleştiren diğer takımların tecrübelerinden de faydalanan öğrenciler farklı tasarım örneklerini inceleyerek çok önemli tecrübeler kazanmaktadırlar. Bu yarışmaya katılan gençler tasarımlarını yaparken aynı zamanda sistem mühendisliği vizyonu ile çalışarak;

- Öncelikle sistemle ilgili genel teknik gereksinimlerin belirlenmesi,
- Detaylı tasarım aşamasına geçmeden önce genel sistem gereksinimlerinin alt sistem ve bileşen seviyesinde detaylı gereksinimlere dönüştürülmesi,
- Tasarım ve üretim aşamalarında ihtiyaç duyulacak iş paketlerinin oluşturulması,
- Farklı disiplinlerde (*Aerodinamik, Aviyonik, Yapısal Bütünlük, Görev Yüklü ve Kurtarma Sistemleri*) çalışan takım üyelerinin tasarım çıktılarını koordine ve optimize etmesi,
- Tasarımın ürünleşmesine yönelik üretim/tedarik, bileşen seviyesinde test, entegrasyon, sistem seviyesinde test ve atışa hazırlık süreçlerinin yerine getirilmesi,
- Ortaya çıkan ürünün doğrulama ve geçerliliğinin (*tasarlanan sistemin hedeflenen görevi yerine getirmesi için analiz/simülasyonlar/test ile doğrulanması ve kalifiye edilmesi*) sağlanması,
- Sürecin en başından (*şartnamenin teslim alınması*) sonuna kadar (*roketin fırlatılması*) tüm süreçlerin Proje Yönetimi prensiplerine uygun olarak yönetilmesi gerekmektedir.

Bu yarışmada elde edilen en önemli çıktı; yaptığı işi seven ve önemseyen, takım ruhu içerisinde iyi organize olabilen, teknik bilgisi iyi ve mühendisliği doğru algılamış, riskleri yeterince sürede öngörüp gerekli planlamaları ve eylemleri yapabilen gençlerdir. Yarışma vesilesiyle tanışılan başarılı gençleri ROKETSAN'a ve ülkemize kazandırmak için her türlü tedbir alınmaktadır. Daha önceki yıllarda TEKNOFEST Roket yarışmasına katılıp başarılı olmuş 27 (yirmi yedi) mezun gencin ROKETSAN'da işe başlaması ve 22 (yirmi iki) öğrencinin ise ROKETSAN'da staj yapması imkânı yaratılmıştır.

2024 yılında yedincisi 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 yapılacaktır.

Yarışmaya katılma hakkı kazanacak tüm takımlara başarılar diliyoruz.

3. GEREKSİNİMLER

3.1. TÜM KATEGORİLER İÇİN GEÇERLİ TEMEL GEREKSİNİMLER

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

GRUP	NO	ANA GÖREV	KATEGORİ
A	1	En Yüksek İrtifaya Uçacak Roket Geliştirilmesi	Lise
	2		Orta İrtifa
	3		Yüksek İrtifa
	4	Kademeli Roket Geliştirilmesi	Zorlu Görev
B	1	Özgün Uçuş Kontrol Sistemi Geliştirilmesi	Kontrol Bölümü-KB Geliştirilmesi
	2	Özgün Roket İtki Sistemi Geliştirilmesi	Hibrit Yakıtlı Roket Motoru (HYRM) Geliştirilmesi
	3		Sıvı Yakıtı Roket Motoru (SYRM) Geliştirilmesi

Tablo-3.1 Yarışma Kategorileri

3.1.2. Kategorilerin kodlama sistematığı aşağıdaki **Tablo-3.2**'de sunulmuştur.

NO	KATEGORİ
A1	Lise
A2	Orta İrtifa
A3	Yüksek İrtifa
A4	Zorlu Görev
B1	Kontrol Bölümü Geliştirilmesi
B2	Hibrit Yakıtlı Roket Motoru Geliştirilmesi
B3	Sıvı Yakıtı Roket Motoru Geliştirilmesi

Tablo-3.2 Yarışma Kategorileri

3.1.3. A Grup yarışma kategorisine hem Türk hem de uluslararası takımlar başvuru yapabilirken, B Grup kategorisine yalnızca Türk takımları başvuru yapabilir.

3.1.4. **Tablo-3.3**'teki kategoriler kapsamında roket geliştirecek takımların, aşağıda verilmiş asgari irtifalardan daha düşük olmamak kaydıyla en yüksek irtifaya erişecek roketleri tasarlamaları, üretmeleri ve uçurmaları gerekmektedir;

GRUP-NO	KATEGORİ	ASGARI İRTİFA
A1	Lise	4.000 ft
A2	Orta İrtifa	8.000 ft
A3	Yüksek İrtifa	15.000 ft

Tablo-3.3 Kategoriler için Asgari İrtifalar

3.1.5.A4 kategorisi hariç A Grup yarışma kategorisi kapsamında roket geliştirecek takımlar, kategorilerindeki asgari irtifanın altında kalmamak kaydıyla hem en yüksek yüksek irtifaya ulaşmak (*Tablo-3.3'deki asgari irtifalardan daha yüksek olmak kaydıyla*) hem de atış öncesinde TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesine resmî olarak beyan ettikleri hedef irtifasına azami ± 15 toleransla ulaşmak için yarışacaklardır.

3.1.6.A Grup yarışma kategorisi kapsamında yarışacak takımların TEKNOFEST Roket Yarışması Şartnamesinde belirtilmiş olan gereksinimleri karşılayacak roket için; tasarım yapması, roketi üretmesi (*ticari ürünlerin montaj ve entegrasyonu dahil*), alt sistemler/sistem yer testlerini başarıyla tamamlaması ve TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından finalist takımlara sağlanacak roket motorunu kullanarak roketi (*görev yükü görevleri dahil*) başarıyla uçurmaları gerekmektedir.

3.1.7.B Grup yarışma kategorisi kapsamında yarışacak takımların TEKNOFEST Roket Yarışması Şartnamesinde belirtilmiş gereksinimleri karşılayacak şekilde özgün bileşenler/alt sistemler/sistem için; tasarım yapması, üretim yapması (*ticari ürünlerin montaj ve entegrasyonu dahil*) ve finaller için planlanan performans görevlerini (*bileşen/alt sistem/sistem seviyelerinde*) TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesine analiz (simülasyonlar dahil), gösterim ve test sonuçlarıyla kanıtlaması gerekmektedir.

3.1.8.A Grup yarışma kategorisinde roket geliştirecek takımlar ile B Grup yarışma kategorisinde özgün roket bileşenleri geliştirecek takımlar için yarışma takvimi aşağıda **Tablo-3.4**'de sunulmuştur.

AŞAMA / GRUP	Başvuru Aşaması	Ön Tasarım Aşaması	Kritik Tasarım Aşaması	Atışa Hazırlık ve Atışlı Test Aşaması	Bileşen Kabul Testleri Aşaması	Alt Sistem Kabul Testleri Aşaması	Sistem Kabul Testleri Aşaması
A	T ₀	T ₀ + 1 Ay	T ₀ + 3 Ay	T ₀ + 6 Ay	-		
B		T ₀ + 3 Ay	T ₀ + 7 Ay	-	T ₀ + 10 Ay	T ₀ + 13 Ay	T ₀ + 17 Ay

Tablo-3.4 Yarışma Genel Takvimi

3.1.9.Son başvuru tarihinden sonra yapılan başvurular değerlendirmeye alınmayacaktır.

3.1.10. Yarışmaya takım halinde katılmak zorunludur.

3.1.11. A Grup yarışma kategorisinde yarışacak takımlar en az altı (6), en fazla 15 (on beş) kişiden oluşmalıdır.

3.1.12. A1 kategorisindeki takımların başvuru yapabilmesi için tüm takım üyelerinin lise öğrencisi olması zorunludur.

3.1.13. A1 kategorisi haricindeki tüm yarışma kategorilerinde yarışacak takımlar öğrenci veya mezunlardan müteşekkil olabilir.

3.1.14. A1 kategorisi hariç A Grup yarışma kategorisindeki tüm takımların başvuru yapabilmesi için takım üyelerinin asgari 2/3'ü öğrenci olmalıdır.

3.1.15. A4 kategorisi hariç A Grup kategorisinde yarışacak takımların alana en fazla altı (6) takım üyesinin getirmesine izin verilecektir.

3.1.16. A4 kategorisinde yarışan takımların alana en fazla 10 (on) takım üyesi getirmesine izin verilecektir.

3.1.17. B Grup yarışma kategorisinde yarışacak takımlar en az sekiz (8), en fazla 20 (yirmi) kişiden oluşmalıdır.

3.1.18. B Grup yarışma kategorisindeki tüm takımların başvuru yapabilmesi için takım üyelerinin asgari 1/2'si öğrenci olmalıdır.

3.1.19. B Grup yarışma kategorisinde yarışacak takımların Bileşen/Alt Sistem/Sistem Seviyesi Kabul Testlerinde katılım sayısı sınırı yoktur.

3.1.20. Kategoriler için zorluk seviyesi ve derecelendirme aşağıda **Tablo-3.5**'de sunulmuştur;

DERECE	KATEGORİ
1	Lise
2	Orta İrtifa
3	Yüksek İrtifa
4	Zorlu Görev
5	Kontrol Bölümü Geliştirilmesi
6	Hibrit Yakıtlı Roket Motoru Geliştirilmesi
7	Sıvı Yakıtı Roket Motoru Geliştirilmesi

Tablo-3.5 Kategorilerin Derecelendirmeleri

3.1.21. TEKNOFEST Roket Yarışmasında bir defa birincilik ödülü olarak dereceye girmiş takımlar ve bu takımların üyeleri, dereceye girdiği kategoride veya daha alt dereceli kategorilerde yarışmak için başvuruda bulunamaz.

3.1.22. TEKNOFEST Roket Yarışmasında aynı kategoride birincilik hariç iki defa ilk üçte dereceye girmiş takımlar ve bu takımların üyeleri, dereceye girdiği kategoride veya daha alt dereceli kategorilerde yarışmak için başvuruda bulunamaz.

3.1.23. 3.1.21 ve 3.1.22 numaralı kısıtlar, TEKNOFEST-2023 Roket Yarışmasında motor kaynaklı sorun sebebiyle uçuşunu gerçekleştiremeyen takımlar için uygulanmaz.

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

KATEGORİ / STATÜ	LİSE ÖĞRENCİLERİ	ÖN LİSANS ÖĞRENCİLERİ	LİSANS ÖĞRENCİLERİ	LİSANSÜSTÜ ÖĞRENCİLERİ	MEZUNLAR
A1					
A2					
A3					
A4					
B1					
B2					
B3					

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

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

3.1.26. Bir takımın üyesi başka bir takımda üye olarak yer alamaz.

3.1.27. Her takımın yarışmaya bir (1) danışmanla katılması zorunlu olup takım danışmanlarıyla ilgili özellikler ve kısıtlar ilgili maddelerde açıklanmıştır.

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

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

3.1.30. Tüm takımların hazırlayacağı raporların son teslim tarihleri aşağıdaki **Tablo-3.7**'de genel olarak sunulmuştur;

RAPOR / GRUP	Başvuru Aşaması	Ön Tasarım Raporu (ÖTR)	Kritik Tasarım Raporu (KTR)	Atışa Hazırlık Raporu (AHR)	Bileşen Seviyesi Kabul Testleri Raporu (BSKTR)	Alt Sistem Seviyesi Kabul Testleri Raporu (ASSKTR)	Sistem Seviyesi Kabul Testleri Raporu (SSKTR)
A	T ₀	T ₀ + 4 Hafta	T ₀ + 12 Hafta	T ₀ + 24 Hafta	Muaf		
B		T ₀ + 13 Hafta	T ₀ + 28 Hafta	Muaf	T ₀ + 40 Hafta	T ₀ + 56 Hafta	T ₀ + 74 Hafta

Tablo-3.7 Raporlar ve Teslim Takvimi

3.1.31. Raporların son teslim tarihleri TEKNOFEST-2024 Roket Yarışması Takviminde belirtildiği gibidir, bu takvime uymayanlar elenirler.

3.1.32. A Grup yarışma kategorisinde yarışacak takımlar, yarışma takviminde belirtilen mialara ve TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesinin vereceği standartlara uygun olarak ilgili raporları (*Ön Tasarım Raporu-ÖTR, Kritik Tasarım Raporu-KTR ve Atış Hazırlık Raporu-AHR*)

hazırlamaktan sorumludurlar aksi halde elenirler.

3.1.33. A1 kategorisi hariç A Grup yarışma kategorisinde yarışan takımlar Uçuş Benzetim Raporunu (UBR) hem ÖTR hem de KTR aşamalarında hazırlamaktan sorumludurlar.

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

3.1.35. Raporlar, alanında uzman hakemler tarafından değerlendirilecek ve bir sonraki aşamaya geçmesi uygun görülen takımlar TEKNOFEST Roket Yarışması Takvimine uygun olarak duyurulacaktır.

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

3.1.37. Öğretmenler/akademisyenler veya daha önce yurtiçi ve/veya yurtdışında düzenlenen roket yarışmalarına katılım sağlayıp takımlara danışmanlık yapmış kişiler danışman olarak kabul edilecektir.

3.1.38. A1 kategorisinde yarışan takımların danışmanları, kendi okullarında sayısal bilimler alanında (Fen Bilimleri, Matematik, Mesleki Teknik vb.) görevli bir öğretmen veya daha önce yurt içi veya yurt dışında roket yarışmalarına katılım sağlamış herhangi bir alandan öğretmen olmalıdır (Bu koşul DENEYAP, BİLSEM ve Bilim Merkezi kurumlarından kurulan takımlar için uygulanmayacaktır).

3.1.39. A1 kategorisi hariç tüm kategorilerde yarışan takımların danışmanları, akademisyen (*araştırma görevlisi, öğretim üyesi*) veya daha önce yurt dışında roket yarışmalarına danışman olarak katılım sağlamış olmalıdır.

3.1.40. Danışman olarak görev yapacak kişiler, çalıştığı eğitim/öğretim kurumundan verilen öğretmen/eğitmen/akademisyen kimlik belgesinin resmî onaylı elektronik kopyası (*görev yaptığı kurumun verdiği kimlik belgesi fotokopisi üzerinde "ASLININ AYNIDIR" ibaresi yer alacak ve ilgili yönetici tarafından imzalanmış şekilde taranmalıdır*) ve aynı eğitim/öğretim kurumu tarafından roket yarışması faaliyeti için takımın danışmanı olarak görevlendirildiğine dair resmî belgenin elektronik kopyasını KTR aşamasında takım tarafından sisteme yüklenmelidir.

3.1.41. Danışman olarak görev yapacak kişilerin danışmanlık görevlerini yerine getireceğine dair ibraz belgesinin (*belge danışman tarafından imzalanmış olmalıdır*) elektronik kopyası KTR aşamasında takım tarafından sisteme yüklenmelidir.

3.1.42. Danışmanla ilgili belgelerin sisteme yüklenmesine ilişkin kısıtlara uymayan takım(lar) elenir.

3.1.43. Danışman değişikliği olması durumunda, değişiklik gerekçesi ve danışman bilgileri yazılı olarak TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesine ivedi olarak iletilmelidir.

3.1.44. Takım dereceye girip ödül almaya hak kazandığı takdirde danışman da ödül alacaktır.

3.1.45. Danışmanlık yaptığı takıma katkısı çok üst seviyede olanlar arasında hem gençlere hem de diğer danışmanlara rol model olabilen danışmanlar ayrıca ödüllendirilecektir (*Ödüllerle ilgili detaylar ilgili maddelerde açıklanmaktadır*).

3.1.46. TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesiyle iletişimleri yürütmek ve ilgili koordinasyon süreçlerinden sorumlu olmak üzere takım içerisinde bir kişi "**KAPTAN**" olarak atanmalıdır.

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

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

3.1.49. Başvurular, Yarışma Takvimi'nde belirtilen son başvuru tarihine kadar ve www.t3kys.com başvuru sistemi üzerinden çevrimiçi olarak yapılır.

3.1.50. Başvuru tarihlerinde ilk olarak takım kaptanı sisteme kayıt edilir. Takım kaptanı, sırasıyla danışman ve diğer takım üyelerinin kayıtlarını yapar. 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.

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

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

3.1.53. En son üye ekleme ve çıkarma işlemleri KTR teslim tarihine kadar yapılacaktır.

3.1.54. Yarışmacı, başvuru yapmadan önce yarışma hakkındaki tüm açıklamaları ve katılım koşullarını okuyup onaylamak (*başvurunun yapılması yarışmacının kuralları onayladığının göstergesi olarak kabul edilecektir*) suretiyle yarışmaya katılacaktır.

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

3.1.56. Takımlara "EN İYİ GÖRSEL MEDYA PAYLAŞIMI", "EN İYİ TAKIM RUHU", "EN İYİ BİLİMSEL FAYDALI YÜK" ve "EN İYİ TASARIM" ödülleri de verilecek olup, ödüllerle ilgili detaylar ilgili maddelerde yer almaktadır.

3.1.57. TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi, yarışma finallerinin icra edileceği Aksaray Atış Alanında bulunacak takım üye sayısını herhangi bir gerekçeyle sınırlandırma yetkisine sahiptir. Sınırlandırma yapılması durumunda TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından gerekli bilgilendirme(ler) yapılacaktır.

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

3.1.59. Yarışmacıların teslim etmiş olduğu herhangi bir üründen veya yarışmacıdan kaynaklı herhangi bir yaralanma veya hasardan TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi hiçbir şekilde sorumlu değildir.

3.1.60. Yarışmacıların üçüncü kişilere verdiği zararlardan TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi sorumlu değildir.

3.1.61. Takımların sistemlerini Türkiye Cumhuriyeti yasaları çerçevesinde hazırlamaları ve uygulamalarını sağlamaktan TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi sorumlu değildir.

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

3.1.63. Yukarıda belirtilen şartları sağlamayan takımların başvuruları geçersiz sayılacaktır.

3.2. A GRUP KATEGORİLER İÇİN ORTAK GEREKSİNİMLER

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

3.2.1. TEMEL GEREKSİNİMLER

3.2.1.1. Tüm rapor (ÖTR, KTR ve AHR) şablonlarında yer alacak isterler işbu şartnamenin de vazgeçilmez parçaları olarak ele alınacaktır.

3.2.1.2. Takımlar, fırlatma sonrası roketle ait tüm bileşenleri ve görev yükünü tekrar kullanılabilir şekilde kurtarmaktan sorumludurlar.

3.2.1.3. Takımlar, kurtarma işlemini paraşütle sağlamak zorundadır.

3.2.1.4. Görev yükleri, roketlerden uçuşun tepe noktasında (apogee noktasında) ayrılmak zorundadır.

3.2.1.5. Sistem üzerinde bulunan haberleşme bilgisayarları, yer istasyonu ve hakem yer istasyonu ile anlık konum verisini kesintisiz paylaşmalıdır.

3.2.1.6. A2 ve A3 kategorilerindeki roketler **Şekil-3.1**'deki operasyon konseptine uygun olarak uçuş görevini icra etmek zorundadır. Bu kategorilerdeki roketler, iki paraşütle (**Şekil-3.1**'de gösterilen sarı renkli paraşüt "Birincil Paraşüt", yeşil renkli paraşüt ise "İkincil Paraşüt"tür) kurtarılırken, görev yükünün roketten farklı bir paraşütle (**Şekil-3.1**'de turuncu renkli paraşüt) kurtarılması zorunludur.

3.2.1.7. A1 kategorisindeki roketler **Şekil-3.2**'deki operasyon konseptine uygun olarak uçuş görevini icra etmek zorundadır. Bu kategoride roketler, tek (birincil) paraşütle (**Şekil-3.2**'de gösterilen yeşil renkli paraşüt) kurtarılırken, görev yükünün roketten farklı bir paraşütle (**Şekil-3.2**'de turuncu renkli paraşüt) kurtarılması zorunludur.

3.2.1.8. A4 kategorisindeki roketlerin operasyon konsepti ilgili bölümde ayrıca tanımlanmıştır.

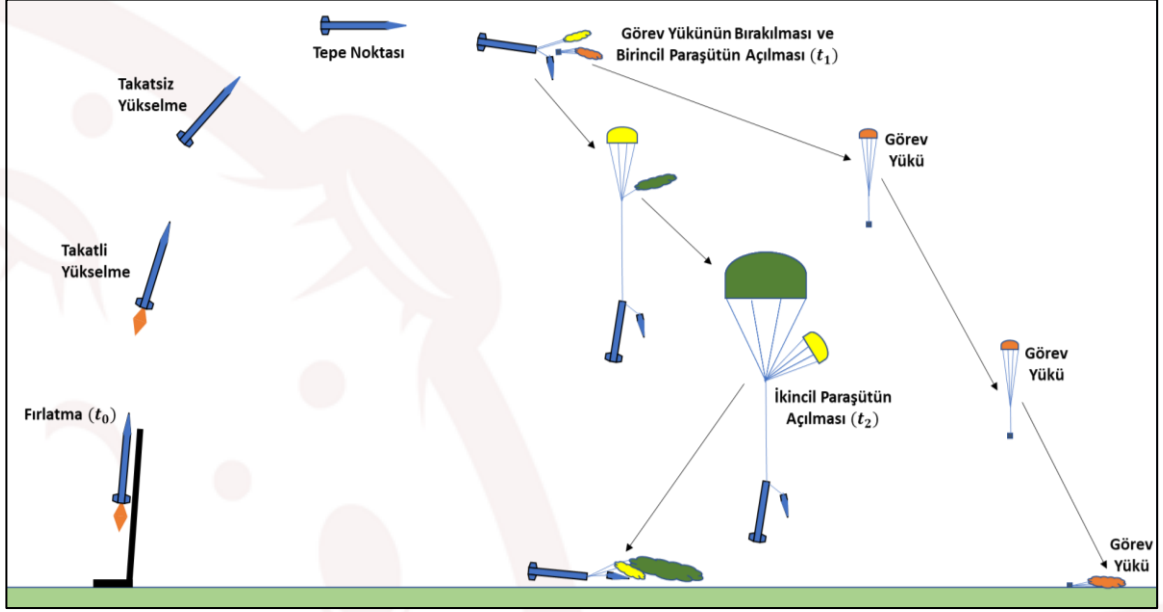
3.2.1.9. A yarışma kategorisinde yarışanların birincil paraşütlerini apogee noktasına ulaştıktan hemen sonra açması zorunludur.

3.2.1.10. A2 ve A3 kategorisindekiler ikincil paraşütlerini (ana paraşüt) yere en erken 600 m ve en geç 400 m kala açması zorunludur.

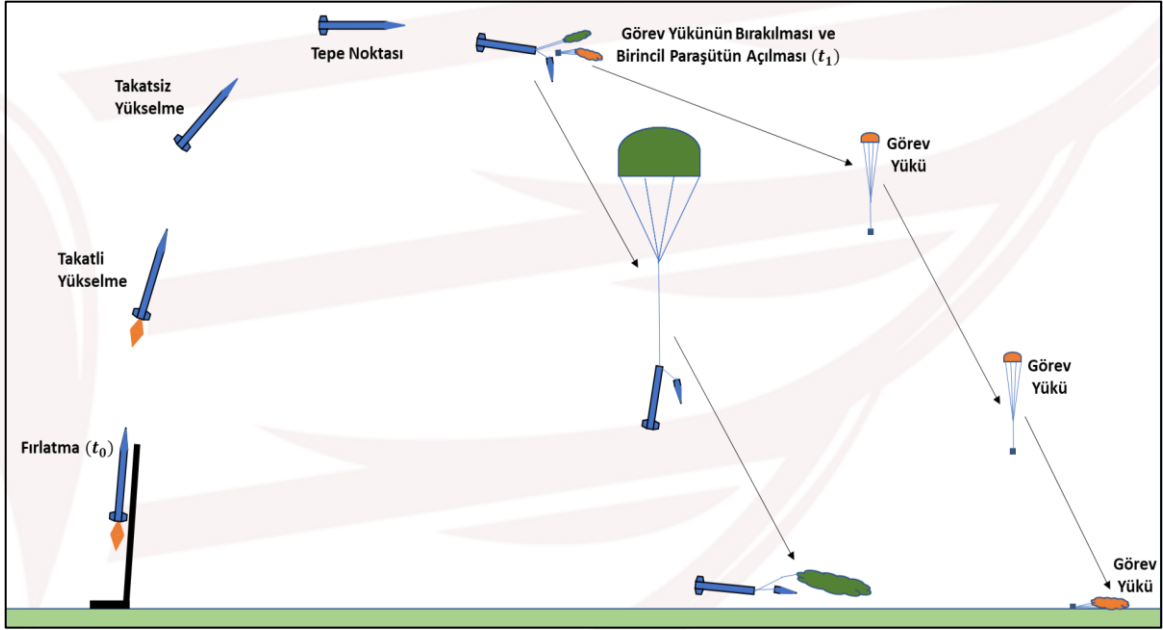
3.2.1.11. AHR aşaması sonunda atış hakkı kazanacak takımların Aksaray Atış Alanındaki finallerde kullanacağı roket motorları TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından tedarik edilecek olup takımlar ayrıca motor tedariki yapmayacaktır.

3.2.1.12. TEKNOFEST Roket Yarışması finallerinde Yarışma Komitesi tarafından takımlara Aksaray Atış Alanında teslim edilecek motorlar her kategori için standart olup A4 kategorisi hariç olmak üzere takımlara birer adet motor teslim edilecektir.

3.2.1.13. Bütün takımlar, roket tasarımlarını TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından sağlanacak motor için yapmak zorundadır.



Şekil-3.1 A2 ve A3 Kategorileri için Operasyon Konsepti



Şekil-3.2 A1 Kategorisi için Operasyon Konsepti

- 3.2.1.14.** Yarışma Komitesi tarafından takımlara sağlanacak katı yakıtlı motorlar Aerotech motorlarıdır.
- 3.2.1.15.** Yarışma Komitesi ihtiyaç halinde takımlara sağlanacak motorları değiştirme hakkına sahiptir.
- 3.2.1.16.** Motor değişikliği yapıldığında Yarışma Komitesi tarafından takımlara duyuru yapılacaktır.
- 3.2.1.17.** A1 kategorisi için Aerotech L1256 model roket motoru kullanılacaktır.
- 3.2.1.18.** A2 kategorisi için Aerotech M1850 model roket motoru kullanılacaktır.

- 3.2.1.19.** A3 kategorisi için Aerotech N3300 model roket motoru kullanılacaktır.
- 3.2.1.20.** A4 kategorisi için N3300 ile L1256 model roket motorları kullanılacaktır.
- 3.2.1.21.** TEKNOFEST-2024 Roket Yarışmasında takımlara sağlanacak motorlarla ilgili teknik bilgilere; L1256 motorları için https://aerotech-rocketry.com/products/product_59f73c93-50a5-47f0-306e-398d2037bab3 adresinden, M1850 motorları için https://aerotech-rocketry.com/products/product_d6aabdf1-83ba-02d9-5359-98bfb8a2e171 adresinden ve N3300 motorları için https://aerotech-rocketry.com/products/product_4a713877-dd26-42a3-82a2-adf6b4b498f1 adresinden erişim sağlanabilir.
- 3.2.1.22.** Roket motorları; Aksaray Atış Alanındaki montaj/entegrasyon faaliyetlerinin belirli bir aşamasında, hakemlerden gerekli onayları alan takımlara TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından elden teslim edilecektir.
- 3.2.1.23.** Motorlar, rokete entegre edilmeye/montaja hazır bir şekilde takımlara teslim edilecektir.
- 3.2.1.24.** Motorların rokete montajı, roketle ilgili diğer tüm montaj ve entegrasyon faaliyetleri başarıyla tamamlanıp hakemlerden uygunluk alındıktan sonra (tüm montaj/entegrasyon faaliyetlerinin en son aşamasında) yapılmalıdır.
- 3.2.1.25.** Takımların motorların performansını etkileyecek (itkiyi artıran veya azaltan, itkiye yön veren vb.) herhangi bir bileşen tasarımı, üretimi ve rokete entegrasyonu kesinlikle yasaktır.
- 3.2.1.26.** A4 kategorisi hariç A Grup yarışma kategorisinde seri kademeli roket tasarımları yapılmayacaktır.
- 3.2.1.27.** Tek gövde içerisinde çoklu motor sistemlerinin yer aldığı Küme (İng. Cluster) konsepti TEKNOFEST Roket Yarışması kapsamında değildir.
- 3.2.1.28.** Roketlerin çıktığı azamî irtifanın ispatlanabilmesi için atış hakkını kazanan takımlara birer adet hakem altimetresi (hakem altimetresi teknik detayları EK-1'de verilmiştir) Aksaray Atış Alanındaki entegrasyon/montaj günü sonunda hakemlerden uygunluk alan takımlara TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından elden teslim edilecektir.
- 3.2.1.29.** Altimetre cihazlarının şarj edilmesi ve atışın tamamlanmasına kadar çalışır vaziyette tutulması tamamıyla takımların sorumluluğunda olup, bunu sağlayamayan takımlar yarışma dahilinde uçuş yapamayacaktır.
- 3.2.1.30.** Kurtarma işlemini yapan takımların, roketin kurtarılan bileşenleriyle birlikte altimetreyi de değerlendirmek üzere hakem heyetine elden teslim etmesi ve herhangi bir ek müdahaleye gerek kalmadan altimetreden irtifa verisinin okunabilmesi gerekmekte olup, aksi halde takımın irtifaya bağlı başarısı TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından dikkate alınmayacaktır.
- 3.2.1.31.** Rokete ait tüm bileşenlerin ve görev yükünün birbirinden bağımsız ve bütünsel olarak kurtarılması gerekmektedir.
- 3.2.1.32.** Kurtarılan roket bileşenleri ve görev yükü TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından incelendiğinde roket bileşenleri ve görev yükünün kurtarıma sonuçlarına göre görev başarımlar tablosu aşağıda sunulmuştur;

BİLEŞENLER	KURTARMA BAŞARIMI		
Roket Bileşenleri	Başarılı	Kısmî Başarılı	Başarılı
Görev Yüğü	Başarılı	Başarılı	Kısmî Başarılı
GÖREV SONUCU	TAM BAŞARI	KISMÎ BAŞARI	KISMÎ BAŞARI

Tablo-3.8 Görev Başarım Tablosu

3.2.1.33. **Tablo-3.8**'de sunulandan farklı her sonuç için görev BAŞARISIZ kabul edilecektir.

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

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

3.2.1.36. Takımlar Görev Yüklerini "Unspecified Mass" ismiyle girmeyecektir. Görev Yüğü "PAYLOAD" ismi ile adlandırılıp, kütlesi en az 4.000 gram (4 kg) ve tek bir parça olarak girilecektir. **Şekil-3.3** ile verilen "Fırlatma Simülasyonu-Launch Simulation" ekranında yer alan değerler simülasyona girilmelidir. Bu değerler ile benzetim yapmamış olan takımların raporları değerlendirmeye alınmayacaktır.

Şekil-3.3 Open Rocket Simülasyonu (Fırlatma Şartları Ekranı)

3.2.1.37. Roketler, yerden 85°'lik yükseliş açısıyla, TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından hâkim rüzgâr yönü esas alınarak belirlenmiş atış istikamet açısında fırlatılacaktır.

3.2.1.38. Fırlatma rampası özellikleri EK-2'de paylaşılmıştır.

3.2.2.KURTARMA SİSTEMİ GEREKSİNİMLERİ

3.2.2.1. Kurtarma sistemi olarak paraşüt kullanılması gerekmektedir.

3.2.2.2. Roketin ve parçaların hasar görmemesi için ikincil paraşütle taşınan yüklerin dikey hızı azami 9 m/s, asgari ise 5 m/s olmalıdır.

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

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

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

3.2.2.6. A1 kategorisinde tek paraşütle kurtarılması gereken roket bileşenlerinin hasar görmemesi için paraşütle iniş hızının azami 9 m/s ve asgari 5 m/s olmalıdır.

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

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

3.2.2.9. Paraşüt ayırma işleminde yüksek riskleri sebebiyle ticarî olmayan basınçlı kapların (*basınçlı tank, tüp vb.*) kullanılmasına kesinlikle müsaade edilmeyecektir.

3.2.2.10. Takımların sıcak gaz üretici olarak kendi piroteknik malzemelerini kullanmalarına izin verilmeyecektir.

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

3.2.2.12. Aksaray Atış Alanındaki montaj/entegrasyon faaliyetlerinde TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından sağlanacak sıcak gaz üreticinin rokette kullanıldığı takım tarafından ispat edilmelidir, aksi halde takım elenecektir.

3.2.2.13. Takımlar, tüm etiketleri aldıktan sonra sıcak gaz üreteçlerini hakemlerden teslim alacaklar, sarı bayrağı sundurmaya asacaklar (*takımın sıcak gaz üreticini aldığını göstermek için*) ve hakem kontrolünde roketlerine entegre edeceklerdir, aksi halde takım 25 puan ceza alacaktır.

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

3.2.2.15. Her paraşüt birbirinden farklı renkte ve çıplak gözle uzaktan rahat seçilebilir olacaktır (*paraşütlerin beyaz ve mavi renklerde veya bu renklerin farklı tonlarında olmaması önemlidir*).

3.2.2.16. Takımlar, kurtarılması gereken görev yükü ve roket bileşenleri için konum bilgisini hakem yer istasyonuna indirilmiş verilerle hakem heyetine resmî olarak kanıtlamak zorundadır, aksi halde takım kurtarma faaliyetleri için alana çıkamayacak, hem konum doğruluğu hem de roket ile görev yükünün kurtarılmasıyla ilgili puanlardan faydalanamayacaktır.

3.2.3.GÖREV YÜKÜ GEREKSİNİMLERİ

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

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

3.2.3.3. A2 kategorisindeki görev yükünün bilimsel görev yükü (*bilimsel görev yükleriyle ilgili tanımlar ve örnekler Ek-4'de yer almaktadır*) olması zorunludur, aksi halde takımın raporları değerlendirmeye alınmayacaktır.

3.2.3.4. A2 kategorisinde bilimsel görev yüklerinin roketten uçuşun tepe noktasında (*apogee*) ayrılması (*bilimsel görev yükü, görevini uçuşun başlangıcıyla sonu arasında herhangi bir aralıkta icra edilebilir*) ve bilimsel görev(ler)ine ilişkin verileri 5 Hz frekansla yer istasyonuna veri indirmesi zorunludur, aksi halde görev yükü başarısız kabul edilecektir.

3.2.3.5. A3 kategorisindeki roketlerde dışa ve aşağıya bakan kamera bulunması zorunludur, aksi halde takımın raporları değerlendirmeye alınmayacaktır.

3.2.3.6. A3 kategorisindeki roketlerde kameranın uçuş görüntüleri kaydetmesi zorunludur, aksi halde uçuş kısmî başarılı kabul edilecektir.

3.2.3.7. A2 kategorisi haricindeki A Grup yarışma kategorisindeki takımların, detayları EK-4'de belirtilen bilimsel bir görevi başarıyla yerine getirmesi durumunda yarışmadaki para ödülllerinden bağımsız olarak ödül değerlendirmesine tabi olacaklardır.

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

3.2.4.AERODİNAMİK GEREKSİNİMLERİ

3.2.4.1. A Grup yarışma kategorisinde yarışacak takımlar için azami uçuş hızı kısıtı bulunmamaktadır.

3.2.4.2. Roketin tüm parçalarının azamî dış çapları aynı değerde olmalıdır, aksi halde takım elenir.

3.2.4.3. Roket kademeleri arasında çap değişimine izin verilmeyecektir, aksi halde takım elenir.

3.2.4.4. Gövde ile gövde üzerindeki kapaklar arasında 0.1 mm'den daha büyük boşluk bırakılmayacaktır, aksi halde sızdırmazlık tedbiri alınmaya kadar hakemler tarafından takıma uygunluk verilmeyecektir.

3.2.4.5. Aktif uçuş kontrolü yapmayı sağlayacak hareketli uçuş kontrol yüzeyleri (*kuyruk bölgesindeki kanatçıklar*) veya itki yönlendirme sisteminin (*Boat Tail*) roketlerde kullanımı yasaktır, aksi halde takım elenir.

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

3.2.4.7. Open Rocket ana tasarım sayfasında 0,3 Mach için stabilite değeri hesaplanmakta olup takımlar roketleri için bu değeri TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesine sunmak zorundadır, aksi halde Aksaray Atış Alanındaki Montaj/Entegrasyon faaliyetlerinde TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından rokete uçuşa elverişlilik onayı verilmeyecektir.

3.2.4.8. Rampadan asgari çıkış hızları aşağıdaki **Tablo-3.9**'da yer almaktadır;

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

Tablo-3.9 Kategoriler için Rampadan Asgari Çıkış Hızı

3.2.4.9. Takımlar, **Tablo-3.9**'daki kriterleri sağladığını ilgili raporlarda (ÖTR ve KTR) ve Aksaray Atış Alanındaki Montaj/Entegrasyon faaliyetlerinde TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesine ispatlamak zorundadır aksi halde TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından roket uçuşa elverişlilik onayı verilmeyecektir;

3.2.5.YAPISAL BÜTÜNLÜK GEREKSİNİMLERİ

3.2.5.1. Roketlerin iç ve dış basınçları dengeli olmalıdır.

3.2.5.2. Basınç dengesini sağlamak için roketlerin üzerinde 3,0-4,5 mm arasında çapa sahip asgari üç (3) delik bulunmak zorundadır, aksi halde Aksaray Atış Alanındaki Montaj/Entegrasyon faaliyetlerinde TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından roket uçuşa elverişlilik onayı verilmeyecektir.

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

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

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

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

3.2.5.7. Roketlerin tüm alt bileşenlerinin yapısal (*kanatçık, motor bloğu, merkezleme halkası vb.*) bağlantı bölgeleri üzerine gelebilecek yüklere karşı dayanıklı ve rijit olduğu analiz ve testlerle ilgili raporlarda (ÖTR, KTR ve AHR) ispatlanmak zorundadır.

3.2.5.8. Kullanılacak mapaların (*Ing. eye bolt*) tek parça ve dövülmüş çelikten imal edilmiş olması zorunludur.

3.2.5.9. Büküm mapalarının kullanımına izin verilmeyecek olup, bu kural mapa yerine kullanılabilecek veya mapa ile benzer kuvvetlere maruz kalabilecek parçalar için de geçerlidir.

3.2.5.10. Burun omuzluğunun diğer gövdeye girecek kısmının gövde dış çapının en az bir

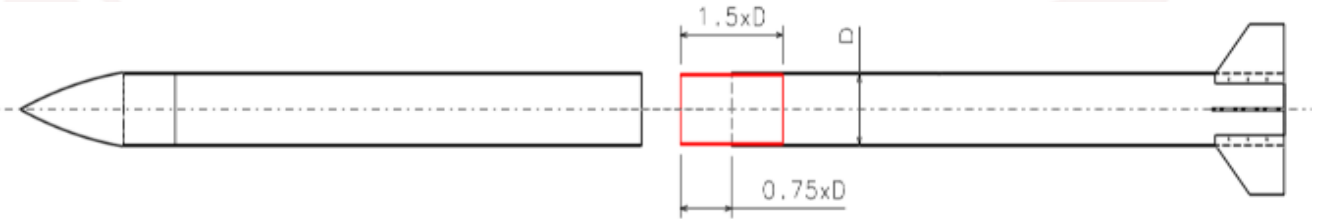
buçuk (1,5) katı olması zorunludur, aksi halde Aksaray Atış Alanındaki Montaj/Entegrasyon faaliyetlerinde TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından roket uçuşa elverişlilik onayı verilmeyecektir.

3.2.5.11. Entegrasyon gövdelerinin entegre edilecekleri gövdelerin her ikisine de gövde dış çapının en az (0,75) katı kadar girmesi gerekmektedir, aksi halde Aksaray Atış Alanındaki Montaj/Entegrasyon faaliyetlerinde TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından roket uçuşa elverişlilik onayı verilmeyecektir.

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



Şekil-3.4 Burun Omuzluğu



Şekil-3.5 Entegrasyon Gövdesi

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

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

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

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

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

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

3.2.5.19. Kaydırma ayaklarından biri motor bölgesinde (*motorun ağırlık merkezi ile gövde sonu arasında*) olmak zorundadır, aksi halde TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından rokete uçuşa elverişlilik onayı verilmeyecektir.

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

3.2.5.21. Roket kesit alanında çıkıntı yaratan parçaların yerleri, roketin yanması bittikten sonra ortaya çıkan roket kütle merkezinin ilerisinde olmak zorundadır, aksi halde TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından rokete uçuşa elverişlilik onayı verilmeyecektir.

3.2.5.22. A4 kategorisi hariç olmak üzere uçuş bilgisayarı ve görev yüküyle ilgili tüm anahtarların roket nozulundan azami 2,5 m mesafede olması zorunludur (**Şekil-3.6**), aksi halde TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından rokete uçuşa elverişlilik onayı verilmeyecektir.

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

3.2.5.24. Tüm anahtarlar aktifleştirilirken herhangi bir vida sökme/sıkma işlemi, kapak açma/kapama işlemine izin verilmeyecektir, aksi halde TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından rokete uçuşa elverişlilik onayı verilmeyecektir.

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

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

3.2.5.27. Roket üzerinde bulunan kapakların uçuş esnasında (*yüzey sürtünmesinden kaynaklı ısınma, düşük basınç ve titreşim kaynaklı*) açılma riski barındıran yöntemlerle sabitlenmesine izin verilmeyecektir, aksi halde TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından rokete uçuşa elverişlilik onayı verilmeyecektir.

3.2.6.AVIYONİK GEREKSİNİMLERİ

3.2.6.1. Rokette bulunan ayrılma ve kurtarma sistemlerinin, Uçuş Kontrol Bilgisayarı (UKB) tarafından yönetilmesi zorunludur.

3.2.6.2. Kategorie bağlı olarak rokette kullanılacak UKB sayısı değişkenlik göstermekle birlikte, A Grup kategorisinde kullanılacak UKB'lerden birisinin ticarî UKB olması zorunludur, aksi halde takım elenir.

3.2.6.3. Takımların kullanacağı ticari UKB'lerin EK-5'de listelenmiş ürünlerden (*TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından onaylanmış ürünler*) seçilmesi zorunludur, aksi halde takım elenir.

3.2.6.4. Roketlerin uçuş boyunca telemetri verilerini kesintisiz olarak yer istasyonuna aktarılmasında kullanacakları haberleşme bilgisayarı bağımsız görev yapabileceği gibi UKB ile de

entegre görev yapabilir.

3.2.6.5. A1 kategorisinde kullanılacak zorunlu UKB (*ana UKB*) sayısı bir (1) olup, takımın kararına bağılı olarak UKB sayısı artabilir.

3.2.6.6. A1 kategorisinde ana UKB'nin ticarî ürün olması zorunludur, aksi halde takım elenir.

3.2.6.7. A1 kategorisinde kullanılacak opsiyonel UKB'nin ticarî veya özgün geliştirilmiş yedek UKB olması takımın seçimine bağılıdır.

3.2.6.8. Ticarî UKB'de konum belirleme ve haberleşme sistemi bulunmuyorsa takımların ayrıca haberleşme bilgisayarı kullanması/geliştirmesi zorunludur, aksi halde takım elenir.

3.2.6.9. A1 kategorisi hariç A Grup yarışma kategorisinde, birisi ana diğeri yedek olacak şekilde en az iki (2) UKB kullanılması zorunludur, aksi halde takım elenir.

3.2.6.10. A1 kategorisi hariç A Grup yarışma kategorisinde kullanılacak UKB'lerden birisinin özgün geliştirilmiş, diğeri ise ticari ürün olması zorunludur, aksi halde takım elenir.

3.2.6.11. Özgün UKB'de kullanılan uçuş algoritmasının takım üyelerinin özgün tasarımı olması zorunludur, aksi halde takım elenir.

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

3.2.6.13. Özgün uçuş algoritması tasarımının özgün olmadığı tespit edilen takımlar elenir.

3.2.6.14. Özgün geliştirilmiş veya ticari UKB'ler birbirinden tamamen bağımsız çalışmalıdır.

3.2.6.15. Özgün geliştirilmiş veya ticari UKB'lerin kendisine ait işlemcisi, sensörleri, güç kaynağı ve kabloları olmalıdır.

3.2.6.16. Özgün geliştirilmiş veya ticari UKB'lerin ayrılma sistemi eyleyicisine birbirinden bağımsız hatlarla bağlanması zorunludur.

3.2.6.17. Özgün geliştirilmiş veya ticari UKB'lerden biri kısmen veya tamamen bozulsay bile diğeri roketin kurtarma işlevlerini eksiksiz, aksaksız ve durmaksızın yerine getirmelidir.

3.2.6.18. Özgün geliştirilmiş UKB'ye en az iki (2) farklı sensörün bağlantısı olmalı, ticari UKB'ye ise asgari bağlantı sınırı yoktur (farklı UKB'lere bağlanan sensörler aynı olabilir).

3.2.6.19. Özgün geliştirilmiş veya ticari UKB'lere bağılı sensörlerden en az birinin basınç sensörü olması zorunludur.

3.2.6.20. Özgün geliştirilmiş veya ticari UKB'lere bağılı iki (2) adet basınç sensörü verisi kullanılması durumunda sensörlerin birbirinden farklı olması zorunludur.

3.2.6.21. Özgün geliştirilmiş veya ticari UKB'lerde gömülü uçuş kontrol algoritmasında en az iki (2) adet farklı sensörden gelen veriler kullanılmalıdır.

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

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

- 3.2.6.24.** Kurtarma sisteminin aktifleşmesini dijital sinyallerle sağlamayan takımlar, sistemlerinde ticarî UKB kullanabilmek için dijital ateşleme çıkışıyla eyleyici sürme kabiliyeti olan ara elektronik bileşenini beraber kullanabilirler.
- 3.2.6.25.** Söz konusu eyleyici sürme kabiliyeti olan ara elektronik bileşen, sadece ticarî UKB'den gelen sinyalleri değerlendirmeli ve herhangi bir sensör verisi ile durum değerlendirmesi yapmamalıdır.
- 3.2.6.26.** Eyleyici tek ise, hem ana hem de yedek UKB tarafından kontrol edilmelidir.
- 3.2.6.27.** Eyleyici tek ise, sistem kontrolsüz bir şekilde aktif hale gelmemelidir.
- 3.2.6.28.** Sistemdeki UKB'ler arasında herhangi bir elektriksel veya kablosuz bağlantı yer alamaz.
- 3.2.6.29.** Uçuş kontrol algoritmasında ayrılma işlemi GPS'den gelen veriler ile tetiklenmemelidir.
- 3.2.6.30.** Ayrılma sistemlerine bağlı eyleyiciler yedekli olmak zorunda değildir (*yaylı bir sistemde yay, DC motorlu bir sistemde DC motor ya da ateşleme teli*).
- 3.2.6.31.** Kurtarma sistemleri istemsiz ve kontrolsüz aktif hale gelmemelidir.
- 3.2.6.32.** Bütün takımların, roketlerinden ve faydalı yüklerinden anlık ve sürekli veri alabilen bir yer istasyonuna sahip olması zorunludur, aksi halde takım elenir.
- 3.2.6.33.** Roketlerin anlık konum verilerinin yarışmacı yer istasyonu aracılığıyla Hakem Yer İstasyonuna (*teknik detayları EK-6'da verilmiş*) sürekli iletilmesi zorunludur, aksi halde takım elenir.
- 3.2.6.34.** Atış günü roket aviyonikleri aktifleştirildikten sonra yer istasyonu ile iletişim sağlanması için A4 kategorisi hariç A Grup yarışma kategorisindeki takımların azami iki (2) dakika süresi bulunmaktadır, aksi halde TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından rokete uçuşa elverişlilik onayı verilmeyecektir.
- 3.2.6.35.** Atış günü roket aviyonikleri aktifleştirildikten sonra yer istasyonu ile iletişim sağlanması için A4 kategorisindeki takımların azami beş (5) dakika süresi bulunmaktadır, aksi halde TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından rokete uçuşa elverişlilik onayı verilmeyecektir.
- 3.2.6.36.** Yer istasyonlarıyla iletişim kurmak için tanınmış sürenin sonunda sağlıklı haberleşme sağlayamayan takımların karar vermeleri halinde yarışma dışı uçuşa hakları vardır.
- 3.2.6.37.** Roket ve görev yükü koordinatları, Hakem Yer İstasyonuna aktarılan koordinatlar esas alınarak değerlendirme yapılacaktır.
- 3.2.6.38.** Roket parçalarının yer istasyonundan uzak yerlere düşeceği göz önüne alınmalı ve alıcı-verici antenlerin menzili roketlerin uçuş yörüngesi dikkate alınacak şekilde seçilmelidir.
- 3.2.6.39.** RF modülünün gücü değerlendirilerek link bant genişliği bütçesinin yapılması ve ilgili tasarım raporlarında sunulması gerekmektedir.
- 3.2.6.40.** Roket üzerindeki aviyonik sistemler ve sensörler uçuş esnasında maruz kalacakları titreşim, basınç ve şok gibi etkiler altında görevlerini rahatlıkla yerine getirmelidir.

3.2.6.41. Titreşim, basınç ve şok gibi etkiler için takımlar tarafından gerekli koruyucu önlemler alınmalı, tasarım doğrulama aşamasında ilgili testler gerçekleştirilmeli ve sonuçları ilgili tasarım raporlarında sunulmalıdır.

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

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

3.2.6.44. Mekanik anahtar vasıtasıyla bağlantı kesildiğinde, güç besleme elemanının herhangi bir sistem elemanı (*LED göstergeler, güç çeviriciler, regülatörler de dahil olmak üzere*) bağlantısı olmamalıdır.

3.2.6.45. UKB'lere enerji verilmesi/kesilmesi için kullanılacak butonların rampa operasyonlarında rahat erişilebilir olması, enerji verildiğinde yanması ve aerodinamik etkiler dikkate alınarak gömülü olması için gerekli tasarım ve üretim yapılmalıdır, aksi halde TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından rokete uçuşa elverişlilik onayı verilmeyecektir.

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

3.2.6.47. UKB'lere enerji verildiğinde rokete bağlı başka herhangi bir sistem aktif hale gelirse takım elenecektir.

3.2.6.48. Bilimsel görev yükleri içerisindeki elektronik devrelere enerji verilmesi/kesilmesi için kullanılacak butonların rampa operasyonlarında rahat erişilebilir olması, enerji verildiğinde yanması ve aerodinamik etkiler dikkate alınarak gömülü olması için gerekli tasarım ve üretim yapılmalıdır, aksi halde TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından rokete uçuşa elverişlilik onayı verilmeyecektir.

3.2.6.49. Sistemde Li-Po vb. pil kullanacak takımların "Li-Po Safe Bag" kullanmaları zorunludur.

3.2.6.50. Kullanılacak pilin güvenliğinden takım sorumludur.

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

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

3.2.6.53. Karar verme parametrelerinde sensörlerden okunan verilerin esas alınması zorunludur.

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

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

3.2.7.GENEL GÜVENLİK GEREKSİNİMLERİ

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

3.2.7.2. Tasarım, insan hatasını en aza indirecek sadelikte, gürültü etkilerine karşı dayanıklı ve gürbüz olmalıdır.

3.2.7.3. Tasarım, üretim ve test süreçleri kapsamında gerekli güvenlik risk analizleri ve riskleri indirmeye yönelik çalışmalar yapılmalı ve ilgili tasarım raporlarında bu çalışmaların yapıldığı ispatlanmak zorundadır.

3.2.7.4. Tasarım, üretim, entegrasyon ve atış faaliyetlerinde güvenliği tehlikeye atacak unsurlar önceden belirlenmeli, gerekli tedbirler eksiksiz planlanmalı ve icra edilmelidir.

3.2.7.5. Tasarım, üretim, entegrasyon ve atış faaliyetlerinde güvenliği tehlikeye atacak unsurlar için gerekli tedbirleri almayan takımlar eleneceklerdir.

3.2.8. YARIŞMA ALANI GEREKSİNİMLERİ

3.2.8.1. Aksaray Atış Alanındaki yarışma finallerine gelen takımlar atış alanında azami iki (2) gün kalabilirler.

3.2.8.2. Aksaray Atış Alanındaki yarışma finallerine gelen takımlar için ilk gün montaj/entegrasyon, ikinci gün ise atış ve kurtarma faaliyetleri günüdür.

3.2.8.3. Aksaray Atış Alanında takımların iki gün boyunca gerçekleştireceği faaliyetler ve alandayken uyulması gereken kurallar detaylı olarak EK-7'de sunulmuştur.

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

3.2.8.5. Roketlerin yarışma alanına sağlam ulaştırılması takımların sorumluluğundadır.

3.2.8.6. Yarışmacı takımlara, entegrasyon/montaj faaliyetlerini yürütmek üzere sekiz (8) saatlik süre verilecektir.

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

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

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

3.2.8.10. Takımlar Aksaray Atış Alanındaki montaj/entegrasyon faaliyetlerinde dremel ve akülü vidalama aletlerine disk kesme vb. uçları takılarak tehlikeli işlemler yapamaz, aksi halde takım elenir.

3.2.8.11. Aşağıda listeli alet ve ekipmanların yarışmacılar tarafından montaj/entegrasyon alanında kullanılmasına izin verilmeyecektir. Montaj/entegrasyon alanında yapılacak kontrollerde

söz konusu alet/ekipmanlar takımlarda bulunursa, bunlar TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından takımlardan toplanacak ve takım alanı terk ederken Yarışma Komitesi tarafından takıma elden teslim edilecektir (*Takımların, yarışma alanına bu tür ekipmanlara ihtiyaç duyulmayacak şekilde hazır gelmeleri önemlidir*);

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

3.2.8.12. Aksaray Atış Alanında, kullanımına izin verilmeyen alet ve ekipmanların kullanılmasını gerektiren bir üretim yapılmasına takım(lar)ın ihtiyaç duyması halinde TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından montaj/entegrasyon alanında bir atölye kurulacaktır.

3.2.8.13. Takımlar, Aksaray Atış Alanında yürütecekleri montaj/entegrasyon faaliyetleri kapsamında kendi imkanları dışında TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından montaj/entegrasyon alanında kurulmuş atölyeden faydalanabilecekler ancak bu imkanların dışında başka bir kaynaktan destek alan veya destek almak için teşebbüste bulunan takım(lar) yarışmadan eleneceklerdir.

3.2.8.14. Takımlar, TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından montaj/entegrasyon alanında kurulmuş atölyeden faydalanmak durumunda kalırsa, ceza puanı (*atölyeyi kullanma süresine bağlı olarak uygulanacak ceza puanı*) uygulanacak ve bu puan yarışmadaki toplam puanı etkileyecektir.

3.2.8.15. Uygulanacak ceza puanları **Tablo-3.10**'da yer almaktadır;

ATÖLYE KULLANIM SÜRESİ	CEZA PUANI
Küçük Ölçekli İşler (5 Dakikadan az)	5
Orta Ölçekli İşler (6-15 Dakika)	15
Büyük Ölçekli İşler (16-25 Dakika)	25

Tablo-3.10 Atölye Kullanımı Durumunda Uygulanacak Ceza Puanları

3.2.8.16. Takımların atölyeden talep ettiği işler yetkili hakem tarafından değerlendirilecek ve yapılacak işin ölçeği (küçük-orta-büyük) kıymetlendirilecek ve kıymetlendirme sonrası gerekli ceza puanı TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından uygulanacaktır.

3.2.8.17. 25 (yirmi beş) dakikayı geçebilecek ve/veya atölye imkanlarını aşan işler için TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından montaj/entegrasyon alanında kurulmuş atölyeden destek alınmayacaktır.

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

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

3.2.8.20. Takımlar montaj/entegrasyon faaliyetleri kapsamında belirlenmiş zamandan önce montaj ve entegrasyonlarını tamamlayıp atış yapmaya hak kazanırlarsa ödül puanından faydalanacaklardır.

3.2.8.21. Takımların montaj ve entegrasyon faaliyetleri kapsamında kazanabileceği ödül puanları **Tablo-3.11**'de yer almaktadır;

SÜRE	ÖDÜL PUANI
180 dakikadan az	50
181-240 dakika	20
241-300 dakika	10

Tablo-3.11 Ödül Puanları

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

- Entegrasyon/montaj alanı hakemlerinin yönlendirme ve talimatlarına uyulmaması,
- Yasaklı malzeme ve el aletlerinin alana sokulması,
- İş Güvenliği (İG) kurallarına uyulmaması,
- Enerjik malzeme (*piroteknik ve/veya roket motoru*) teslim alındıktan sonra kıvılcım çıkarmaya elverişli aletlerle çalışılması,
- 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 veya roketin herhangi bir güç kaynağı ve/veya elektrik bileşeni aktif vaziyette teslim edilmesi,
- Roketin rampadayken asgari mukavemet şartlarını sağlayamadığının TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından tespit edilmesi.

3.2.8.23. Atış günü takımların elenmesine yol açan durumlar:

- 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,
- A4 kategorisi hariç A Grup yarışma kategorisi için tanınan azami 10 (on) dakikalık hazırlık süresinin aşılması,
- A4 kategorisi için tanınan azami 30 (otuz) dakikalık hazırlık süresinin aşılması,

- 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 aviyonik sisteme ya da görev yükü aviyoniğine yetkililerin izini olmadan enerji verilmesi,
- Atış öncesindeki herhangi bir aşamada ayrılma sisteminin herhangi bir sebepten dolayı faal (*aktif hale gelmesi*) olması,
- Roketin, rampaya taşınması esnasında ya da rampada yüklü iken yapısal bütünlüğünün bozulması (*Örneğin burnun ya da gövdenin ayrılması vb.*),
- Uçuş Kontrol Bilgisayarlarının rampada aktifleştirilmesi sonrasında A4 kategorisi hariç A Grup yarışma kategorisi için iki (2) dakika içerisinde yer istasyonu ile haberleşme sağlanamaması,
- Uçuş Kontrol Bilgisayarlarının rampada aktifleştirilmesi sonrasında A4 kategorisi için beş (5) dakika içerisinde yer istasyonu ile haberleşme sağlanamaması,

3.2.9.A4 (ZORLU GÖREV) KATEGORİSİ GEREKSİNİMLERİ

3.2.9.1. A4 kategorisinde yarışmaya katılım sağlayacak takımların asgari 2/3'ünün önceki yıllarda TEKNOFEST Orta veya Yüksek İrtifa kategorilerinde veya bu kategorilerin şartlarını asgari ölçüde sağlayan uluslararası bir yarışmada yarışmış ve en az bir kez atış hakkı kazanarak yarışma alanında bulunmuş ön lisans, lisans, lisansüstü ve mezunlardan kurulu olması gerekmektedir.

3.2.9.2. A4 kategorisinde takımlar seri kademeli roket tasarlayacaklardır (*Kademeli roketlerle ilgili detaylı bilgiler EK-8'de verilmiştir*).

3.2.9.3. A4 kategorisinde roketler seri bağlı ve iki kademeli tasarlanacaklardır.

3.2.9.4. A4 kategorisi için operasyon konsepti **Şekil-3.6**'da verilmiştir.



Şekil-3.6 A4 (Zorlu Görev) Kategorisi Operasyon Konsepti

3.2.9.5. A4 kategorisinde ilk ve ikinci kademedeki roket motorlarının yanması ve kademelerin uçuşlarını tamamlaması sonrasında roket bileşenleri ve görev yükü Kurtarma Sistemi Gereksinimlerine tabi olarak kurtarılacaklardır.

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

3.2.9.7. Takımlar, uçuşları için hedef irtifalarını TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesine Aksaray Atış Alanında atış faaliyetinden önce teslim etmek zorundadır.

3.2.9.8. Kademe Ayırma Sistemi olarak pnömatrik/mechanik vb. sistemlerden uygun olanı tek başına veya birlikte kullanılabilir.

3.2.9.9. Kademe Ayırma Sisteminde enerji malzeme kullanılması kaçınılmazsa ve bu durum TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından uygun bulunursa, gerekirse TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından malzeme desteği sağlanacaktır.

3.2.9.10. Roketin ilk kademesinin yerdeki ateşlenmesi diğer tüm kategorilerde olduğu gibi TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından gerçekleştirilecektir.

3.2.9.11. Roketin ikinci kademesinin havadaki ateşlenmesi takımın geliştirdiği ve roket içerisinde yer alacak Uçuş Kontrol Bilgisayarı tarafından gerçekleştirilecektir

3.2.9.12. Kademe ayrılmasının havada güvenli yapılabilmesi için TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından Elektronik Gözlem Ünitesi (EGÜ) geliştirilmiştir.

3.2.9.13. EGÜ; elektronik donanım, algılayıcılar, güç kaynağı ve mekanik bütünden oluşmaktadır.

3.2.9.14. EGÜ, kademe ayrılmasının gerçekleşip gerçekleşmemesi ve ikinci kademenin uygun pozisyonda olup olmaması hususlarını kontrol ederek ikinci kademe motorunun ateşlenmesine izin vermektedir.

3.2.9.15. EGÜ'nün içeriği, çalışma şartları, mekanik (*boyut zarfı, kütle vb.*) ve elektriksel (*bağlantı arayüzleri vb.*) özellikleri EK-8'de paylaşılmıştır.

3.2.9.16. EGÜ, kademe ayrılmasını EK-8'de detayları paylaşılan çalışma prensibi ile gözlemleyecektir. (*Takımların tasarımlarında yapması gereken işlemler de yine EK-8 içerisinde paylaşılmıştır.*)

3.2.9.17. İstekli takımlar roketlerinde kademe ayrılmasında EGÜ'yü kullanabilecektir.

3.2.9.18. EGÜ kullanmayan takımlar kademe ayrılmasını emniyetle gerçekleştirmek için kendi tedbirlerini geliştirecekler ve ilgili raporlarda (ÖTR, KTR ve AHR) tedbirlerini ıspatlayacaklardır.

3.2.9.19. EGÜ, görevi kapsamında kademe ayrılmasının emniyetli gerçekleştiğini yönelim vektörleri ve ivmeyi dikkate alarak karar vermektedir.

3.2.9.20. EGÜ'deki sinyaller/veriler roketteki veri bağıyla takımın yer istasyonuna ve bu istasyonun bağı olduğu Hakem Yer İstasyonuna indirilmek suretiyle hakemlere teslim edilecektir, aksi halde ikinci kademe başarıyla uçuş yapsa bile toplam uçuş görevi kısmî başarılı sayılacaktır.

3.2.9.21. EGÜ'nün, roketin uçuş kontrol bilgisayarıyla iletişim detayları EK-8 içerisinde paylaşılmıştır.

3.2.9.22. Takımlar Open Rocket yazılımına ilave olarak kendi geliştirdikleri uçuş benzetim yazılımıyla da roketin uçuş yörüngesine ilişkin benzetim yapmak zorundadır.

3.2.9.23. Takımların, kademe ayrılma mekanizmasıyla ilgili mekanik, yapısal ve aerodinamik analiz ve tasarımları gerçekleştirmeleri ve bunları ilgili tasarım raporlarında (ÖTR ve KTR) ispatlaması zorunludur, aksi halde TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından roketin uçuşa elverişlilik onayı verilmeyecektir.

3.2.9.24. Kademe ayrılması süreçleri ve zamanlamalara ilişkin kıstaslar yarışmacılar tarafından belirlenecektir.

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

3.2.9.26. Üst kademe üzerinde yere bakan kamera sistemi bulunacak ve kademe ayrılmasına yönelik kamera görüntüleri TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesine uçuş görevi sonunda alanda teslim edilecektir.

3.2.9.27. A4 kategorisinde yarışan takımların değerlendirilme kriterleri aşağıda yer almaktadır;

3.2.9.27.1. Uçuş boyunca tüm verilerin ve görüntülerin sağlıklı bir şekilde kaydedilmesi ve verilerin (*kademe ayrılması vb. yer alacak şekilde*) canlı olarak takımın yer istasyonuna ve Hakem Yer İstasyonuna iletilmesi ve görüntülerin ise uçuş sonunda TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesine teslim edilmesi,

3.2.9.27.2. Kademe ayrılması ve ikinci kademe motorunun başarıyla ateşlenmesi,

3.2.9.27.3. Kademe ayrılması ve ikinci kademe motorunun ateşlendiğinin veri bağıyla yer istasyonuna ve Hakem Yer İstasyonuna indirilecek veri ve sinyallerle ispatlanması,

3.2.9.27.4. Roketin tüm bileşenlerinin bütünsel olarak ve görev yükünün paraşütle başarılı bir şekilde kurtarılması,

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

3.2.9.28. Kademe ayrılması sekansının gerçekleşmesine ilişkin detaylar aşağıda sunulmuştur;

3.2.9.28.1. Birinci kademedeki motorun yakıtı bittikten sonraki 500 metrelik irtifa aralığında pnömatik/ mekanik, enerjik vb. sistemler kullanılarak ikinci kademenin birinci kademedan ayrılması gerekmektedir.

3.2.9.28.2. Kademe Ayırma Sistemi olarak gövde içi basınçlandırma tekniğine dayalı bir sistem kullanılamaz.

3.2.9.28.3. Pnömatik vb. sistemler kullanılması durumunda roketin tasarımının ilgili uçuş simülasyonlarında belirlenen irtifadaki hava basıncı koşullarına göre yapılması zorunludur.

3.2.9.28.4. Pnömatik vb. sistemlerde sertifikası olmayan ve özgün tasarım ürünü herhangi bir basınçlı gaz depolayıcıya izin verilmeyecektir.

3.2.9.29. Kademe ayrılması ile ilgili aviyonik gereksinimler aşağıda sunulmuştur;

3.2.9.29.1. Uçuş algoritmalarında kademe ayrılmasında kullanılacak kriter sayısı asgari üç (3) olmalıdır.

3.2.9.29.2. Kademe ayrılmasının gerçekleşmesinde kullanılacak olan veriler sensörlerden okunmalıdır.

3.2.9.29.3. Kademe ayrılmasında kullanılacak olan verilerin aviyonik sistemlerde kullanılabilir hale getirilmesi için filtrelemeye tabi tutulması gerekmektedir.

3.2.9.29.4. A4 kategorisi kapsamında tasarlanacak olan rokette toplamda üç (3) adet aviyonik sistem bulunacaktır.

3.2.9.29.5. Birinci kademede bir (1) haberleşme bilgisayarı, ikinci kademede iki (2) adet Uçuş Kontrol Bilgisayarı (*biri özgün ve diğeri ticari ürün olmak şartıyla*) olmak üzere rokette toplam üç (3) Uçuş Kontrol Bilgisayarı yer almak zorundadır.

3.2.9.29.6. Birinci kademede bulunacak haberleşme bilgisayarının temel işlevi kademe ayrılmasından sonra birinci kademeden konum ve hız verilerinin paylaşılmasıdır (*Bu haberleşme bilgisayarının takımın yer istasyonuna ve Hakem Yer İstasyonuna veri gönderecek şekilde tasarlanması gerekmektedir*).

3.2.9.29.7. Kademe ayrılması için tetikleme sinyali birinci kademede aviyonik sistemler tarafından oluşturulmalıdır.

3.2.9.29.8. Birinci kademe ile ikinci kademe aviyonikleri arasında haberleşme kablolu olmalıdır (*Kademeler arası haberleşme kablosuz yöntemlerle sağlanamaz*).

3.2.9.29.9. Kademe ayrılmasının birinci kademede aviyonik sistem tarafından algılanması için gerekli algılayıcı(lar) sistemde yer almak zorundadır.

3.2.9.30. Kademe ayrılması ile ilgili yapısal gereksinimler kapsamında fırlatma sonrasında roket ve Kademe Ayırma Sisteminin bulunduğu kısım uçuş esnasında maruz kalınan tüm yüklere (*kuvvet ve momentler*) dayanıklı olacak şekilde tasarlanacak ve üretilecek olup dayanıma esas analizler ilgili tasarım raporlarında (*ÖTR ve KTR*) sunulacaktır.

3.3. B GRUP KATEGORİLER İÇİN GEREKSİNİMLER

3.3.1.ORTAK GEREKSİNİMLER

3.3.1.1 Takımlar, özgün roket bileşenleri geliştireceklerdir.

3.3.1.2 Takımların ortaya koyduğu çözümlerin değerlendirilmesi uçuşlu testlerle yapılmayacaktır.

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

3.3.1.4 Takımların ortaya koyduğu çözümlerin değerlendirilmesinde; tasarım raporları (*Ön Tasarım Raporu-ÖTR ve Kritik Tasarım Raporu-KTR*) ve bileşen/alt sistem/sistem seviyelerinde yer kabul testleri esas alınacaktır.

3.3.1.5 B1 kategorisinde yarışacak takımlar özgün roket kontrol sistemi geliştireceklerdir.

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

3.3.1.7 Sistem tasarımlarının özgün olmadığı TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından (*yarışma sonrasında bile*) anlaşılırsa, takım elenir.

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

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

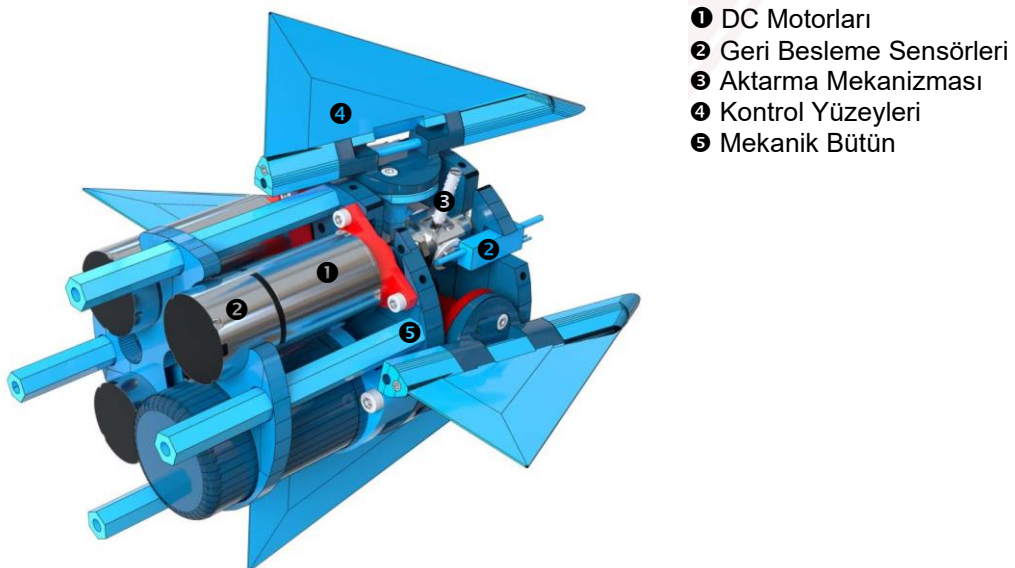
3.3.2.ÖZGÜN KONTROL BÖLÜMÜ GELİŞTİRİLMESİ (B1 KATEGORİSİ) İÇİN TEKNİK GEREKSİNİMLER

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

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

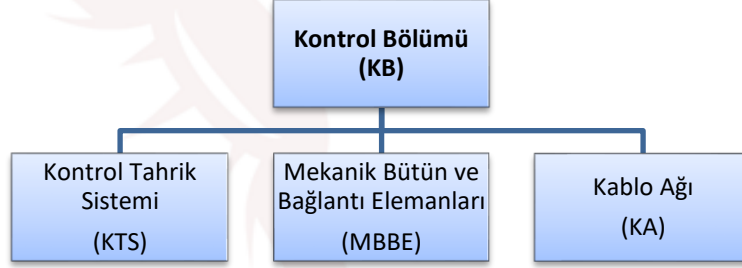
3.3.2.1. Yarışmacıların bu kategoride KB ve yer testlerine yönelik sistemleri tasarlaması, üretmesi, entegrasyonlarını/montajlarını yapması ve analiz/simülasyon/gösterim/test ile hem KB hem de test sisteminin fonksiyonelliğini kanıtlaması gerekmektedir.

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



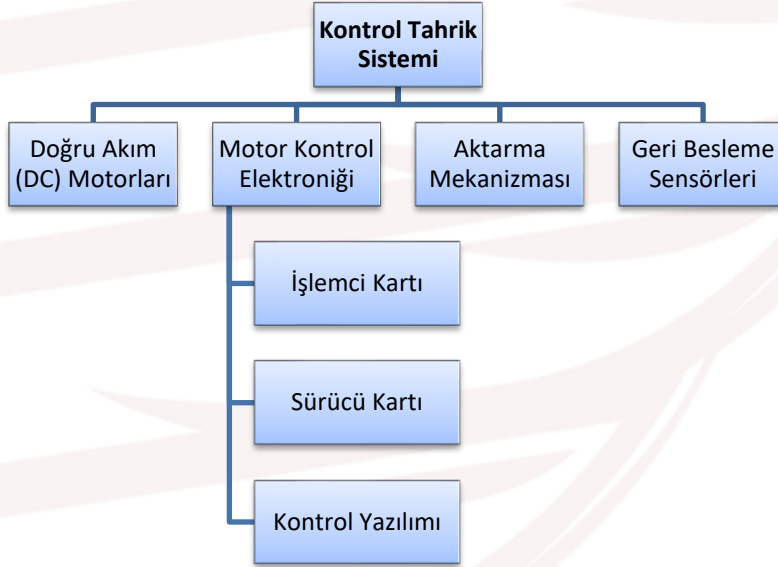
Şekil-3.7 Örnek Kontrol Bölümü

3.3.2.3. KB'nin genel ürün ağacı aşağıda verilmiştir;



Şekil-3.8 KB Ürün Ağacı

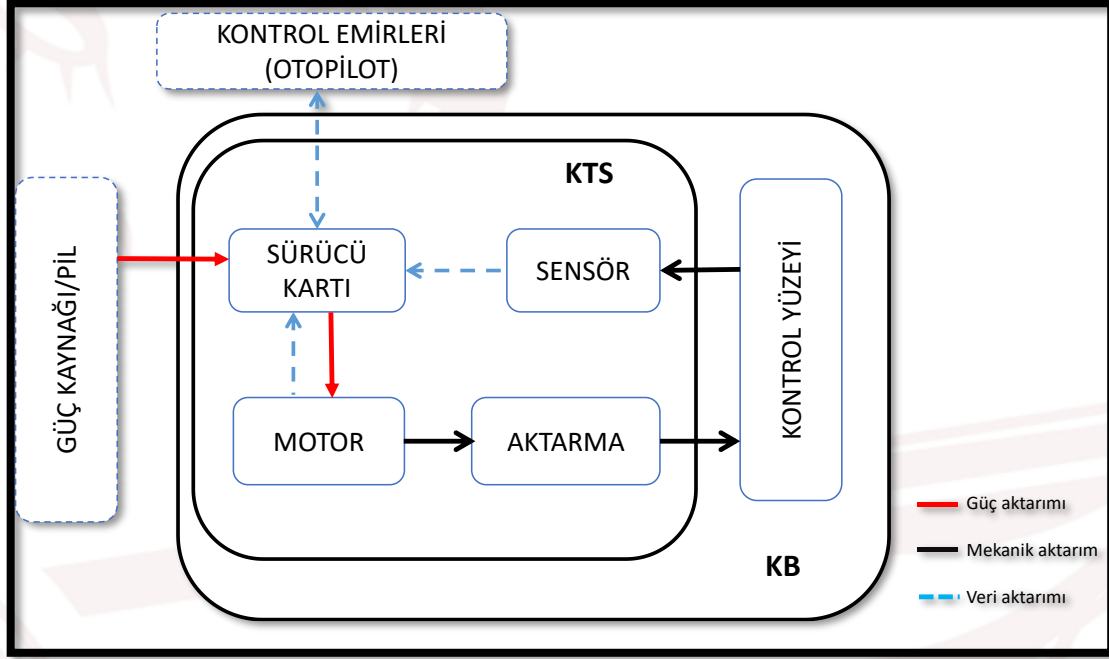
3.3.2.4. KTS'ye ait ürün ağacı aşağıda verilmiştir;



Şekil-3.9 KTS Ürün Ağacı

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

3.3.2.6. KB'nin hiyerarşik yapılanması ve fonksiyonel bağlantılar aşağıda verilmiştir;



Şekil-3.10 KB'nin Hiyerarşik Yapılanması ve Fonksiyonel Bağlantılar

3.3.2.7. 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.

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

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

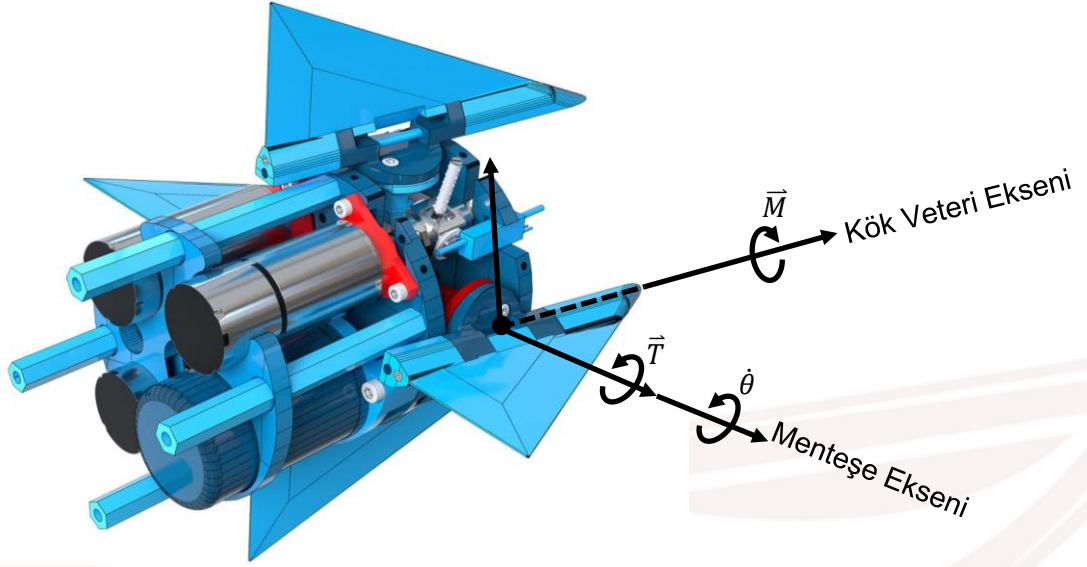
3.3.2.10. Geri Besleme Sensörü, kontrol yüzeylerinin açısall dönülerinin ölçülmesi amacıyla kullanılmalıdır.

3.3.2.11. Kontrol Yüzeyleri, roketin hedeflenen manevraları gerçekleştirmesi için gerekli aerodinamik kuvvetleri/momentleri sağlamalıdır.

3.3.2.12. Mekanik Bütün ve Bağlantı Elemanları, KB elemanlarını bir arada tutacak gövde, bağlantı için kullanılacak vida, somun, pim, pul, kaplin vb. ve yataklama amacı ile kullanılacak rulmanlar ve mekanik elemanlardan oluşmalıdır.

3.3.2.13. Kablo Ağı, KB içindeki güç ve sinyal dağıtımı için kullanılacak kablolardan oluşmalıdır.

3.3.2.14. KTS'deki eksenler aşağıda verilmiştir;



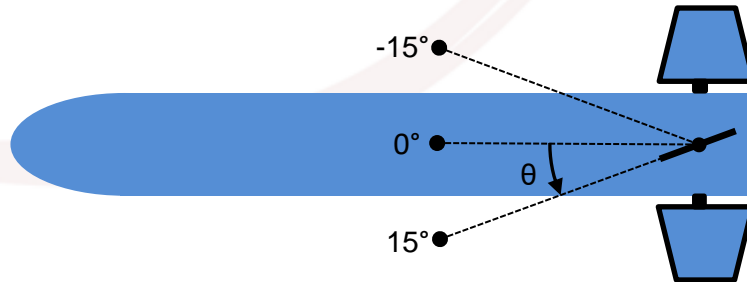
Şekil-3.11 KTS'deki Eksenler

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

3.3.2.16. Kontrol algoritmasında kullanılacak geri besleme için KB'de pozisyon ölçer yer almalıdır.

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

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



Şekil-3.12 Kontrol Yüzeylerinin Sapma Açısı

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

3.3.2.20. KB, menteşe eksenı doğrultusunda [5] Nm \vec{T} menteşe momenti altında en az [100] derece/s $\dot{\theta}$ sapma açısal hız değerini sağlamalıdır.

3.3.2.21. KB, KY kök veteri eksenine etkiyen en fazla [50] Nm \vec{M} eğilme momenti altında görev yapabilmelidir.

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

0 (sn)	T_1 (sn)	Sapma Açısı (θ^0)	Menteşe Momenti (Nm)
0	2	0	0
2	5	3	-10
5	7	5	-15
7	10	10	-35
10	14	15	-50
14	16	13	-40
16	20	10	-35
20	24	7	-25
24	28	4	-13
28	32	0	0
32	35	-3	10
35	37	-5	15
37	40	-10	35
40	44	-15	50
44	16	-13	40
46	50	-10	35
50	54	-7	25
54	58	-4	13
58	60	-0	0

Tablo-3.12 Dönü Komutları ve Menteşe Momentleri

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

3.3.2.24. KB, kontrol yüzeylerini en yüksek $\pm [2]^\circ$ toplam açısal hatayla konumlandırabilmelidir.

3.3.2.25. Toplam açısal hata ile bileşenleri (*üretim toleransları dahilinde oluşabilecek sabit hata, doğrusallık hatası, kontrolcü algoritmasındaki sabit durum hatası ve mekanizma boşluğu*)

tespit edilip (*hesap ve ölçüm*) Yarışma Komitesine ispatlanmalıdır.

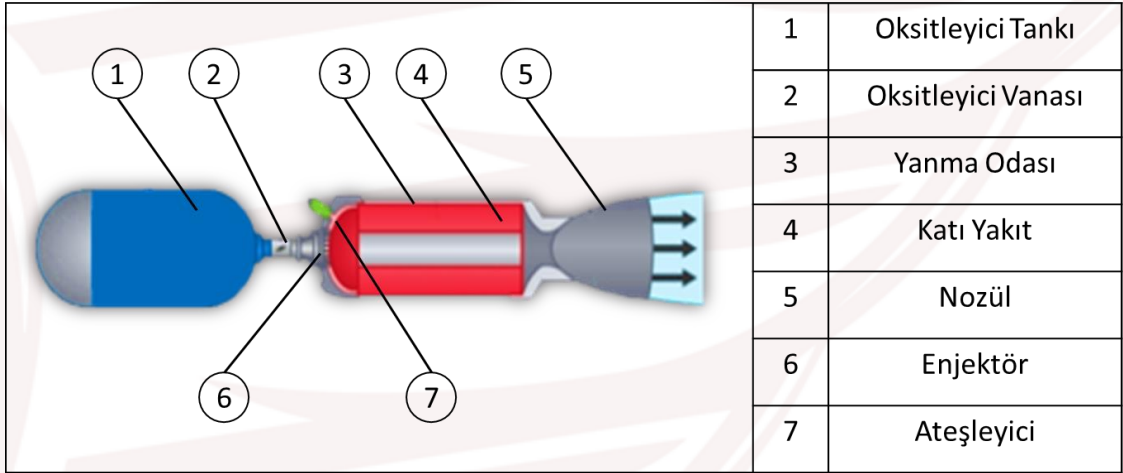
3.3.2.26. Tasarım Raporları (ÖTR ve KTR) ile yer testlerinin yapılacağı aşamalardan önce takımlarla Yarışma Komitesi arasında icra edilecek koordinasyon toplantılarıyla yarışma gereksinimleri ve değerlendirme süreçleri (tasarım raporları ve yer testleri) hep birlikte ele alınacak, soru-cevap seansları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

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

3.3.3.ÖZGÜN HİBRİT YAKITLI ROKET MOTORU GELİŞTİRİLMESİ (B2 KATEGORİSİ) İÇİN TEKNİK GEREKSİNİMLER

3.3.3.1. 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.

3.3.3.2. Örnek Hibrit Yakıtlı Roket Motoru (HYRM) ve temel bileşenleri aşağıda **Şekil-3.13**'de gösterilmiştir;



Şekil-3.13 Hibrit Yakıtlı Roket Motoru Bileşenleri

3.3.3.3. HYRM'nin itki seviyesi 100N olacaktır.

3.3.3.4. Yanma Odası basıncı 10 Bar olacaktır

3.3.3.5. Deniz Seviyesi Özgül Darbe 220 s'den büyük olacaktır.

3.3.3.6. HYRM çalışma süresi 8 s olacaktır.

3.3.3.7. Yanıcı takımlar tarafından seçilecektir.

3.3.3.8. Yanıcı kesinlikle sağlığa zararlı olmayacaktır.

3.3.3.9. Yanıcı yurt içerisinde kolaylıkla temin edilebilir olacaktır.

3.3.3.10. Yanıcı, içerisinde herhangi bir oksitleyici içermeyecektir.

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

- 3.3.3.12.** Yanıcının parlama noktası 37.8 °C'den büyük olacaktır.
- 3.3.3.13.** Oksitleyici hatlarının temizlik prosedürleri için ilgili standartlar araştırılacak ve tasarım raporlarında prosedür açık bir şekilde anlatılacaktır.
- 3.3.3.14.** Ateşleyici takımlar tarafından seçilecektir ve piroteknik/pirojen olmayacaktır.
- 3.3.3.15.** Motor tasarımında kullanılacak olan malzemeler katı yanıcı yakıt ve oksitleyici akışkana kesinlikle uyumlu olacaktır ve uyumluluk tasarım raporlarında ispatlanacaktır.
- 3.3.3.16.** HYRMTD ile en az üç (3) saniye, en fazla 20 (yirmi) saniye test yapılabilir olacaktır.
- 3.3.3.17.** HYRMTD ile motor itkisi kayıpsız şekilde ölçülecektir.
- 3.3.3.18.** HYRMTD ile en az iki (2) en fazla dört (4) basınç sensörü ile yanma odası basıncı ölçülecektir.
- 3.3.3.19.** HYRMTD ile motor üzerinden en az dört (4), en fazla sekiz (8) noktada sıcaklık ölçümü alınacaktır
- 3.3.3.20.** HYRMTD ile motor öncesi besleme hattı basınçları ölçülebilir olacaktır.
- 3.3.3.21.** HYRMTD ile yakıt tank basınçları ölçülebilir olacaktır.
- 3.3.3.22.** HYRMTD ile besleme debisi ölçülebilir olacaktır.
- 3.3.3.23.** HYRMTD ile yakıt tankındaki yakıtın miktarları izlenebilir olacaktır.
- 3.3.3.24.** HYRMTD kesinlikle sızıntıya izin vermeyecek yapıda tasarlanacaktır ve tasarımlarda sızıntı önlemleri ispatlanacaktır.
- 3.3.3.25.** HYRMTD'de kullanılacak olan tüm malzemeler yanıcı ve oksitleyiciye uyumlu olarak seçilecektir ve uyumluluk tasarım raporlarında ispatlanacaktır.
- 3.3.3.26.** HYRMTD'de kullanılacak olan Veri Toplama ve Kontrol Sistemi takımlar tarafından geliştirilmiş özgün ve/veya yurt içinde geliştirilmiş hazır ticari sistemler olacaktır.
- 3.3.3.27.** HYRMTD'de kullanılacak tüm sensörler yurt içinde geliştirilmiş ticari ürünler olacak ve bunların menşei tüm tasarım raporlarında ispatlanacaktır
- 3.3.3.28.** HYRMTD'de kullanılacak tüm akış kontrol bileşenleri (vana, regülatör, vb) takımlar tarafından geliştirilmiş özgün ve/veya yurt içinde geliştirilmiş hazır ticari sistemler olacaktır.
- 3.3.3.29.** Yarışmacılardan istenen hesaplamalar, analizler, simülasyonlar vb. ilgili tasarım raporların (ÖTR ve KTR) şablonlarında yer alacaktır.
- 3.3.3.30.** Yarışmacılardan istenen hesaplamalar, analizler, simülasyonlar, test sonuçları vb. ilgili raporların (Bileşen/Alt Sistem/Sistem Yer Kabul Test Raporları) şablonlarında yer alacaktır.

3.3.4.ÖZGÜN SIVI YAKITLI ROKET MOTORU GELİŞTİRİLMESİ (B3 KATEGORİSİ) İÇİN TEKNİK GEREKSİNİMLER

- 3.3.4.1.** Takımlar, Sıvı Yanıcı / Gaz Oksijen kullanılacak bir Sıvı Yakıtlı Roket Motoru (SYRM) ve kabullerde kullanılacak yer test sistemi (SYRMTD) tasarlayacak ve üreteceklerdir.
- 3.3.4.2.** SYRM'nin itki seviyesi 100N olacaktır.
- 3.3.4.3.** Yanma Odası basıncı 10 Bar olacaktır.

- 3.3.4.4.** Motor tasarımı Aksaray irtifa koşullarına göre yapılacaktır.
- 3.3.4.5.** Deniz Seviyesi Özgöl darbe 260s'den büyük olacaktır.
- 3.3.4.6.** Motorun çalışma süresi 10 s olacaktır.
- 3.3.4.7.** Yanıcı takımlar tarafından seçilecektir.
- 3.3.4.8.** Yanıcı kesinlikle sağlığa zararlı olmayacaktır.
- 3.3.4.9.** Yanıcı yurt içerisinde kolaylıkla temin edilebilir olacaktır.
- 3.3.4.10.** Yanıcı seçimi, operasyonlar sırasında aleve dayanıklı önlük dışında özel bir ekipman kullanımı gerektirmeyecek şekilde yapılacaktır.
- 3.4.6.1.** Yanıcının parlama noktası 37.8 °C'den büyük olacaktır.
- 3.4.6.2.** Gaz Oksijen hatlarının temizlik prosedürleri için ilgili standartlar araştırılacak ve tasarım raporlarında prosedür açık bir şekilde anlatılacaktır.
- 3.4.6.3.** Ateşleyici takımlar tarafından seçilecektir ve piroteknik/pirojen olmayacaktır.
- 3.4.6.4.** Motor tasarımında kullanılacak olan malzemeler yanıcı akışkan ve gaz oksijene kesinlikle uyumlu olacaktır ve uyumluluk tasarım raporlarında ispatlanacaktır.
- 3.4.6.5.** Takımlar, SYRM ile birlikte SYRM Test Düzeneği (SYRMTD) tasarlamak ve üretmekle yükümlüdür.
- 3.4.6.6.** SYRMTD ile en az 20 s, en fazla 30 s test yapılabilir olacaktır.
- 3.4.6.7.** SYRMTD ile motor itkisi kayıpsız şekilde ölçülecektir.
- 3.4.6.8.** SYRMTD ile en az iki (2) en fazla dört (4) basınç sensörü ile yanma odası basıncı ölçülecektir.
- 3.4.6.9.** SYRMTD ile motor üzerinden en az dört (4), en fazla sekiz (8) noktada sıcaklık ölçümü alınacaktır.
- 3.4.6.10.** SYRMTD ile motor öncesi besleme hattı basınçları ölçülebilir olacaktır.
- 3.4.6.11.** SYRMTD ile yakıt tank basınçları ölçülebilir olacaktır.
- 3.4.6.12.** SYRMTD ile besleme debileri ölçülebilir olacaktır.
- 3.4.6.13.** SYRMTD ile yakıt tanklarındaki yakıtların miktarları sürekli ve kesintisiz izlenebilir olacaktır.
- 3.4.6.14.** SYRMTD kesinlikle sızıntıya izin vermeyecek yapıda tasarlanacaktır ve tasarımlarda sızıntı önlemleri ispatlanacaktır.
- 3.4.6.15.** SYRMTD'de kullanılacak tüm malzemeler yanıcı ve oksitleyiciye uyumlu olarak seçilecek ve uyumluluk tasarım raporlarında ispatlanacaktır.
- 3.4.6.16.** SYRMTD'de kullanılacak olan Veri Toplama ve Kontrol Sistemi takımlar tarafından geliştirilmiş özgün ve/veya yurt içinde geliştirilmiş hazır ticari sistemler olacaktır.
- 3.4.6.17.** SYRMTD'de kullanılacak tüm sensörler yurt içinde geliştirilmiş ticari ürünler olacak ve bunların menşei tüm tasarım raporlarında ispatlanacaktır.
- 3.4.6.18.** SYRMTD'de kullanılacak tüm akış kontrol bileşenleri (vana, regülatör, vb)

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

3.4.6.19. Yarışmacılardan istenen hesaplamalar, analizler, simülasyonlar vb. ilgili tasarım raporların (ÖTR ve KTR) şablonlarında yer alacaktır.

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

4. KRİTERLER VE BEKLENTİLER

4.1. RAPOR İÇERİKLERİ İLE ALAKALI ORTAK GEREKSİNİMLER

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

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

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

4.1.4. Takımların, referans verecekleri içeriklerde American Psychological Association (APA) referans tipini kullanmaları gerekmektedir (*referansa "https://apastyle.apa.org/products/publication-manual-7th-edition" adresinden ulaşılabilir*).

4.1.5. İlgili raporların (ÖTR ve KTR) Ek'inde yer alacak şekilde takımlar tarafından kontrol listeleri doldurulacak ve TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesine teslim edilecektir (*Örnek kontrol listesi EK-9'da sunulmuştur*).

4.1.6. **Tablo-4.1** ve **Tablo-4.2**'te elenme kriterleri (*geçmiş yıllarda uygulanan kriterler*) sunulmuş olup elenme kriterleri yarışma takvimi boyunca güncellenmektedir (*En doğru elenme kriterleri ilgili tasarım raporlarının güncel rapor şablonunda yer alacaktır*).

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

Tablo-4.1 Ön Tasarım Raporu Elenme Kriterleri

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

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

4.2. RAPORLAMA

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

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

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

4.2.1. ÖN TASARIM RAPORU (ÖTR)

4.2.1.1 ÖTR şablonuna internet sitesi üzerinden ulaşılabilir.

4.2.1.2 Raporda istenmeyen bilgiler değerlendirmeye alınmayacaktır.

4.2.1.3 A Grup kategorisinde yarışan takımlar için ÖTR’de elenme sebepleri **Tablo-4.1**’de belirtilmiştir.

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

4.2.1.5 Takımların sunacağı ÖTR’nin TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından etkin ve verimli değerlendirilmesi için “Giriş Kriterleri” (Entry Criterias) bulunmakta olup, takımların ÖTR’de sunmaları beklenen çıktıların Giriş Kriterlerine uyması beklenmektedir (*Aksi halde ÖTR hiçbir şekilde değerlendirmeye alınmayacaktır*).

4.2.1.6 Eğer ÖTR’de “Giriş Kriterleri” sağlanmışsa, ÖTR için “Çıkış Kriterleri” (Exit Criterias) dikkate alınarak hakemler tarafından değerlendirme yapılacaktır.

4.2.1.7 ÖTR için Giriş ve Çıkış Kriterleri ÖTR şablonunda yer alacaktır.

4.2.1.8 Takımlar yarışma takvimindeki mialara uygun olarak ÖTR’yi TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesine teslim etmekle yükümlüdürler.

4.2.1.9 Takımlar, ÖTR’de temel olarak yaptıkları tasarımların TEKNOFEST Roket Yarışması Şartnamesindeki gereksinimleri eksiksiz karşıladığını ispatlamakla yükümlüdürler.

4.2.1.10 Takımlar, “.ork” uzantılı Open Rocket dosyalarını ÖTR ile birlikte teslim etmek zorundadır, aksi halde takım elenir.

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

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

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

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

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

4.2.1.16 Malzeme seçim kriterlerinin ve söz konusu seçimlerin sistemle uyumluluğunun raporda yer alması zorunludur.

4.2.1.17 TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından takımlara sağlanacak sıcak gaz üreticine esas olacak ön analizler (basınç, sıcaklık vb. etkileri) ÖTR’de sunulmalıdır.

4.2.1.18 ÖTR’de sunulmak üzere TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından istenilen bilgiler, analiz ve değerlendirmeler Türkçe dilbilgisi kurallarına uygun, kolay anlaşılır ve takip edilebilir olmalıdır. Bu şartı yerine getiremeyen takımlar için raporun ilgili bölümünde gerektiğinde azami %20 (yüzde yirmi) nispetinde puan eksilmesi uygulanacaktır.

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

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

4.2.2. KRİTİK TASARIM RAPORU (KTR)

4.2.2.1 TEKNOFEST Roket Yarışmasına katılan tüm takımların (A ve B Grup yarışma kategorilerinde yarışan takımlar) Kritik Tasarım Raporlarını (KTR) bilimsel makale formatında hazırlaması gerekmektedir.

4.2.2.2 B Grup yarışma kategorisinde yarışan takımların sunacağı KTR’nin içerikleri ve takımlardan beklentiler TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından ayrıca duyurulacaktır.

4.2.2.3 KTR formatı ve şablonu TEKNOFEST internet sitesinde yarışmacılarla paylaşılacaktır.

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

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

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

4.2.2.7 Seçimi yapılmış malzemeler, üretim yöntemleri, roket ve bileşenlerinin uçuş koşullarına dayanıklılığı ve uçuş algoritmasının uygunluğu KTR’de kanıtlanmış olmalıdır.

4.2.2.8 A3 ve A4 kategorileri için yapısal ve aerodinamik analizler yapılmalı ve KTR’de teslim edilmelidir.

4.2.2.9 Modelleme ve benzetim süreçleri iteratif olup, roket tasarımının geçirdiği aşamalar neden-sonuç ilişkileriyle birlikte KTR’de sunulmalıdır.

4.2.2.10 A Grup yarışma kategorisinde yarışan takımlar ilgili roket alt sistem ve bileşenlerinin (gövde, burun, elektronik kart vb.) nerede, nasıl ve hangi malzemeler ile üretileceğinin bilgisi detaylı olarak KTR’de sunulmalıdır.

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

4.2.2.12 Bilgisayar Destekli Tasarım (İng. CAD) programıyla hazırlanan görseller KTR’de ilgili bölümlerde kullanılmalıdır.

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

4.2.2.14 Üretim ve test faaliyetleri planlanmalı ve takvimleriyle birlikte KTR’de sunulmalıdır (Planların içeriğinde hangi hafta hangi üretimlerin yapılacağı, hangi tarihlerde bileşenlerin test edileceği vb. detaylı bilgilere yer verilmelidir).

4.2.2.15 Proje Yönetim Planı kapsamında tasarımın üretilebilir olduğunun KTR’de kanıtlanması gerekmektedir.

4.2.2.16 TEKNOFEST Roket Yarışması şartnamesindeki her kriterin KTR aşaması sonunda ortaya çıkan tasarımda (bileşen/altsistem/sistem seviyesinde) karşılanma durumu, takımlar tarafından karşılanma matrisi (İng. Compliance Matrix) ile TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesine ispatlanmak zorundadır (ÖTR aşamasında kullanılan matris KTR’de kullanılacaktır).

4.2.2.17 Sistem üzerinde bulunan ve bataryalarla beslenen tüm elektronik bileşenler (anahtarlama devre şematiklerini de içerecek şekilde) KTR’de belirtilmek zorundadır.

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

4.2.2.19 Takımların KTR’de istenilen tüm bilgileri eksiksiz ve ilgili bölümlerde sunmaları zorunlu olup, raporun ilgili bölümünde olması gereken bilgiler planlı yerinde değilse değerlendirmesi yapılmayacaktır (Raporlar, TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi olarak bütünsel değerlendirmeye alınmamakta, her uzman KTR’de ilgili olduğu bölümü değerlendirmeye

almaktadır. Takımlar kendilerinden istenilenleri ilgili bölümde sunmadığında hakemler görmek istediği bilgi ve analizleri ilgili bölümde göremeyince takımın elenme riski ortaya çıkmaktadır. Rapor şablonuna eksiksiz uymak tamamıyla takımın sorumluluğundadır).

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

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

4.2.2.22 Takımların sunacağı KTR’nin TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından etkin ve verimli değerlendirilmesi için “Giriş Kriterleri” (Entry Criterias) bulunmakta olup takımların KTR’de sunmaları beklenen çıktıların Giriş Kriterlerine uyması beklenmektedir (*Aksi halde KTR hiçbir şekilde değerlendirmeye alınmayacaktır*).

4.2.2.23 Eğer “Giriş Kriterleri” sağlanmışsa, KTR için “Çıkış Kriterleri” (Exit Criterias) dikkate alınarak hakemler tarafından değerlendirme yapılacaktır.

4.2.2.24 KTR için Giriş ve Çıkış Kriterleri tasarım raporları şablonları ile birlikte duyurulacaktır.

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

4.2.2.26 KTR’ye ilave olarak roketin bütünlenmesinin anlatıldığı ve gösterildiği teknik resimlerin de TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesine teslim edilmesi zorunludur.

4.2.2.27 Teknik resim setinde kullanılan bileşenler, malzemeler ile bütünlenme stratejilerinin kolay anlaşılabilir olması zorunludur.

4.2.2.28 Takımlar tarafından bütünleme talimatlarının detaylı hazırlanması zorunludur.

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

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

4.2.2.31 KTR’de takımların elenme sebepleri **Tablo-4.2**’de belirtilmiştir;

No	KTR Aşamasında Elenme Kriterleri
1	Final tasarımda, roketin motor en son entegre edilebilir/montajlanabilir veya gerektiğinde çıkarılabilir şekilde tasarlanmaması
2	İstenen prototip test videolarının teslim edilmemesi
3	Rokette herhangi özel görev ve fonksiyonu olmayan ancak kesit alanında çıkıntı yaratan ve yapısal/aerodinamik bütünlüğü bozan parçaların olması (<i>sensör, anten, kamera gibi zaruri elemanlara izin verilecektir</i>)
4	Roketin aktifleştirilmesinin rampada olmasına yönelik tasarım yapılmaması (<i>Uçuş Kontrol Bilgisayarı ve faydalı yükün rampada açılmaması</i>)

Tablo 4.2 KTR Aşaması Diskalifiye Kriterleri**4.2.3. ATIŞ HAZIRLIK RAPORU (AHR)**

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

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

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

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

4.2.3.5 Üretimi ve entegrasyonu tamamlanmış roketin en fazla 10 (on) dakika içerisinde atışa hazır hale getirebildiğinin ve kurtarma sisteminin çalıştığının takımlar tarafından video kaydı ile kanıtlanması gerekmektedir.

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

4.2.3.7 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.

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

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

4.2.3.10 AHR'de elenme kriterleri aşağıda **Tablo-4.3'**de listelenmiştir;

No	AHR Aşamasında Elenme Kriterleri
1	İstenen yer testleri sonuçlarından en az birinin eksik ve/veya yetersiz olması

Tablo 4.3 AHR Aşaması Diskalifiye Kriterleri**4.2.4. UÇUŞ BENZETİM RAPORU**

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

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

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

4.2.4.4 UBR şablonları TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından takımlarla ayrıca paylaşılacaktır.

5. YARIŞMADA DEĞERLENDİRME ESASLARI**5.1. GENEL PUANLAMA**

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

	A1 Kategorisi	A2 Kategorisi	A3 Kategorisi	A4 Kategorisi
Ön Tasarım Raporu (ÖTR)	150		100	
Uçuş Benzetim Raporu (ÖTR Aşaması)	-		50	
Kritik Tasarım Raporu (KTR)	200		150	
Uçuş Benzetim Raporu (KTR Aşaması)	-		50	
Atışa Hazırlık Raporu (AHR)	100		100	
Yarışma Alanı Puanlaması	200		200	
Uçuş Puanlaması	150		150	
Roket ve Görev Yükünün İndiği Konumun Doğruluğu Puanlaması	100		100	
Roket ve Görev Yükünün Kurtarılması Puanlaması	100		100	
Toplam	1000		1000	

Tablo 5.1 A Grup Kategorisinde Yarışan Takımların Puanlanma Detayları

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

	B1 Kategorisi	B2 Kategorisi	B3 Kategorisi
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 5.2 B Grup Kategorisinde Yarışan Takımların Puanlanma Detayları

5.2. A GRUP YARIŞMA KATEGORİSİ İÇİN MONTAJ/ENTEGRASYON DEĞERLENDİRMESİ

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

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

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

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

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

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

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

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

5.2.9. Takımların yarışma dışı uçuş yapmalarına yönelik nihaî karar gerektiğinde “Aviyonik”, “Görev Yüğü ve Kurtarma Sistemleri” hakemlerinden alınacak görüş de dikkate alınarak “Baş Hakem” tarafından verilecektir.

5.2.10. Montaj/entegrasyon günü takımlara verilecek olan etiketlerin kapsamı ile ilgili ayrıntılar EK-10’da detaylarıyla sunulmuştur.

5.2.11. Yarışma alanı puanlaması **Tablo 5.2**’de yer almaktadır;

YARIŞMA ALANI PUANLAMASI	PUAN
Görev Yüğü ve Kurtarma	50
Aviyonik	50
Yapısal Bütünlük	50
Aerodinamik	50
TOPLAM	200

Tablo 5.2 Yarışma Alanı Puanlaması

5.3. GÖREV DEĞERLENDİRMESİ

5.3.1. A Grup yarışma kategorisindeki takımlara ait roketlerin ulaşacağı irtifa başarısıyla ilgili değerlendirme toplam 150 (yüzelli) puan üzerinden değerlendirilecektir.

5.3.2. A Grup yarışma kategorisindeki roket ve görev yüklerinin indiği konumun doğruluğu 100 (yüz) puan üzerinden değerlendirilecektir.

5.3.3. A Grup yarışma kategorisindeki roket ve görev yüklerinin kurtarılması 100 (yüz) puan üzerinden değerlendirilecektir (*hakemler tarafından icra edilecek hasar değerlendirilmesi suretiyle*).

5.3.4. A4 kategorisi hariç olmak üzere A Grup yarışma kategorisindeki roketlerin ulaşması gereken asgari irtifalar **Tablo-3.3**’de sunulmuş olup, bu irtifadan daha aşağıdaki irtifaya ulaşan takımlar başarılı uçuş yapmamış sayılacaklardır.

5.3.5. A4 kategorisi hariç olmak üzere A Grup yarışma kategorisindeki takımların gerçekleştirdikleri uçuşlar listelenecek ve bir kategoride en yüksek irtifaya ulaşmış takım o kategori için referans kabul edilecektir.

5.3.6. A4 kategorisi hariç olmak üzere A Grup yarışma kategorisindeki takımların hedefledikleri irtifa bilgileri uçuş öncesinde takımlar tarafından TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesine yazılı olarak beyan edilmek zorundadır.

5.3.7. Takımların uçuşla ilgili irtifa başarısı aşağıdaki “Sapma Katsayısı (x)” formülüyle hesaplanacaktır;

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

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

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

5.3.10. A4 kategorisi hariç olmak üzere A Grup yarışma kategorisindeki her kategori için kaydedilmiş “En Yüksek İrtifa” değeri dikkate alınarak takımların en yükseğe uçuş başarıları hesaplanacaktır. En yükseğe uçuş başarıları aşağıdaki “En Yüksek İrtifa Katsayısı (y)” formülüyle hesaplanacaktır;

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

5.3.11. Takımların “İrtifa Başarı Puanlaması” aşağıdaki formülle hesaplanacaktır;

$$\text{İrtifa Başarı Puanlaması} = 150 * x * y$$

5.3.12. Takımların puanlanması, sıralanmalarında ve ödüle layık takımların belirlenmesinde uçuş ve kurtarma görevlerinin “Tam Başarı” ve “Kısmî Başarı” olması önem arz etmektedir.

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

5.3.14. A Grup yarışma kategorisinde yarışan takımların uçuş görevlerinde “Tam Başarı” söz konusu olduğunda atış alanındaki montaj/entegrasyon ve atışla ilgili alacakları toplam puanın tamamı (350 puan), “Kısmî Başarı” söz konusu olduğunda ise atış alanındaki montaj/entegrasyon ve atışla ilgili alacakları toplam puanın %50’si (175 puan) alacaklardır.

5.3.15. A Grup yarışma kategorisinde yarışan takımların kurtarma görevlerinde “Tam Başarı” söz konusu olduğunda kurtarma toplam puanın tamamı (100 puan), “Kısmî Başarı” söz konusu olduğunda ise kurtarma toplam puanın %50’si (50 puan) alacaklardır

5.3.16. Roket ve görev yükünün indiği konumun doğruluğun puana yönelik değerlendirme yapılırken takımların TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesine ilettiği konumun azami ±100 m doğrulukta olması gerekmektedir aksi halde takım konum sonuç puanı bağlamında değerlendirmeye alınmayacaktır.

5.3.17. Roket ve görev yükü için konum sonuç puanı hem roket hem de görev yükü için ayrı ayrı yapılmış puanların ortalaması alınarak hesaplanacaktır.

5.3.18. Roket veya Görev Yükünün TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından hesaplanmış konumdan ±30 m saptığı örnek durum için puanlama aşağıdaki gibidir:

$$\text{Roket veya Görev Yükü Konum Puanı} = 100 - |30| = 70 \text{ Puan}$$

6. ÖDÜLLER

6.1. KATEGORİLERE VERİLECEK ÖDÜLLER

6.1.1. Aşağıdaki tablo, ödül almaya hak kazanan takımlara verilecek toplam tutarı göstermektedir. Birincilik, ikincilik ve üçüncülük ödülleri, takım üyeleri toplam sayısına göre eşit miktarda bölünerek her şahsın belirteceği banka hesabına yatırılacaktır.

GRUP	KATEGORİLER	BİRİNCİ	İKİNCİ	ÜÇÜNCÜ
A	LİSE	150.000 TL	120.000 TL	100.000 TL
	ORTA İRTİFA	160.000 TL	130.000 TL	100.000 TL
	YÜKSEK İRTİFA	170.000 TL	140.000 TL	110.000 TL
	ZORLU GÖREV	250.000 TL	200.000 TL	150.000 TL
B	KONTROL BÖLÜMÜ GELİŞTİRİLMESİ	200.000 TL	150.000 TL	100.000 TL
	HİBRİT YAKITLI ROKET MOTORU GELİŞTİRİLMESİ	300.000 TL	250.000 TL	200.000 TL
	SIVI YAKITI ROKET MOTORU GELİŞTİRİLMESİ	400.000 TL	350.000 TL	300.000 TL

Tablo-6.1 TEKNOFEST-2024 Roket Yarışması Ödülleri

6.1.2. Dereceye giren takımların danışmanlarına 6.000 (altı bin) TL temel ödül ödemesi yapılacak olup danışman yarışma alanına gelmemişse söz konusu ödülünden faydalanamayacaktır.

6.1.3. Danışmanlık yaptığı takıma katkısı çok üst seviyede ve hem gençlere hem de diğer danışmanlara rol model olabilen danışmanlara ise ilave ödül verilecek olup ödüller aşağıda **Tablo-6.2**'de yer almaktadır. Danışman yarışma alanına gelmemişse söz konusu bu ödülünden faydalanamayacaktır.

DERECE	ÖDÜL
BİRİNCİ	30.000 TL
İKİNCİ	20.000 TL
ÜÇÜNCÜ	10.000 TL

Tablo-6.2 Danışman Ödülleri

6.1.4. Yarışma kapsamında, “En İyi Görsel Medya Paylaşımı”, “En İyi Takım Ruhu”, “En İyi Bilimsel Görev Yüğü” ve “En İyi Tasarım” ödülleri de verilecektir.

6.1.5. En İyi Görsel Medya Paylaşımı Ödülü: TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından A Grup kategorisinde yarışan takımlardan Aksaray Atış Alanına gelen finalistlerin, yarışmanın başlangıcından atışlı test faaliyetlerinin icra edildiği Aksaray Atış Alanındaki faaliyetlere kadar yarışmayla ilgili tüm görsel medya paylaşımları incelenecek ve her kategoride en yaratıcı ve

ilgi çekici paylaşımları yapan takımlar (*her kategoride bir takım*) ödüllendirilecektir. Belirtilen ödül prestij amaçlı olup maddi bir karşılığı bulunmamaktadır.

6.1.6. En İyi Takım Ruhu Ödülü: TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından A Grup kategorisindeki takımların yarışma boyunca ve atış alanındaki tüm görevlerini iyi hazırlanmış iş planlamaları doğrultusunda; emniyetli, etkin, verimli yürüten ve sonuçlandıran (*atış hakkı elde edip etmemesine bakılmaksızın*), riskler karşısında kriz yönetimini en iyi yapan ve takım enerjilerini alanda en iyi şekilde yansıtan takımlara bu ödül verilecektir. Takımların, alanda gösterdikleri çaba, beceri, takım içi koordinasyon kadar diğer takımlarla iletişimlerine de bakılarak değerlendirme yapılacaktır. Belirtilen ödül prestij amaçlı olup maddi bir karşılığı bulunmamaktadır.

6.1.7. En İyi Bilimsel Görev Yükü: TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından A Grup kategorisindeki takımların tüm tasarım raporları, montaj/entegrasyon faaliyetleri ve uçuş görev(ler)i ile başarımları dikkate alınmak suretiyle yapılacak değerlendirme sonucunda bu ödül verilecektir. Bilimsel Görev Yükünün yerine getireceği bilimsel görev(ler) ve tasarımdaki özgünlük değerlendirmelerde dikkate alınacaktır. En İyi Bilimsel Görev Yüğü Ödülüne layık bulunan takımların üyelerine (*A Grup kategorisinde yarışan takımlar için azami altı yarışmacı*) birer adet tablet verilecektir (*özellikleri TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından daha sonra belirlenecektir*).

6.1.8. En İyi Tasarım Ödülü: TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından A Grup kategorisindeki takımların tüm tasarım raporları, montaj/entegrasyon faaliyetleri ve uçuş görev(ler)i dikkate alınmak suretiyle yapılacak değerlendirme sonucunda bu ödül verilecektir. Roketin tüm alt sistemlerinin tasarım gereksinimleri ve koşullarına uygunluğu ile tasarımdaki özgünlük değerlendirmelerde dikkate alınacaktır. En İyi Tasarım Ödülüne layık bulunan takımların üyelerine (*A Grup kategorisinde yarışan takımlar için azami altı yarışmacı*) birer adet tablet verilecektir (*özellikleri TEKNOFEST Roket Yarışması Komitesi tarafından daha sonra belirlenecektir*).

6.2. ÖDÜL İÇİN ASGARİ BAŞARIM KRİTERLERİ

6.2.1. Takımların uçuş ve görev başarımları üçe ayrılmaktadır: Tam Başarı, Kısmî Başarı ve Başarısız.

6.2.2. Aşağıdaki maddelerden herhangi birini sağlayamayan takımlar “Başarısız” sayılacaktır:

- Ateşlenen roketin sorunsuz bir şekilde rampadan çıkması,
- Roketin, hedef irtifasına $\pm\%15$ toleransla ulaşması,
- Görev yükünün roketten başarıyla ayrılması.
- A4 kategorisi için Kademe Ayrılma Sisteminin başarılı bir şekilde çalışması,
- A4 kategorisi için ikinci kademedeki motorun ateşlenmesi ve ateşleme sinyalinin Takım Yer İstasyonuna ve Hakem Yer İstasyonuna başarılı bir şekilde iletilmesi,
- Roket bileşenleri bütünsel olarak (*gövde ve burun birlikte*) ve görev yükünün ayrı ayrı ve tekrar kullanılabilir olmak şartıyla paraşütle yere emniyetli indirilmesi.

6.2.3. Başarılı ve Kısmî Başarılı takımlar ödül sıralamasına girmeye hak kazanır.

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

7. ETİK VE DİĞER KURALLAR

7.1. ETİK KURALLAR

7.1.1. Festival alanında veya yarışma süresi boyunca (*rapor aşamaları, değerlendirme süreci vb.*) toplum ahlakına aykırı bir durum, fiil, söz vb. davranış sergilendiği tespit edildiği anda bu fiili icra eden kişi/kişiler 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.

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

- Kaba ve nezaketsiz söz ve davranışlardan kaçınılmalı,
- Hakaret, tehdit ve kötü sözlerden kaçınılmalı,
- Facebook, Skype, Messenger, WhatsApp, X, LinkedIn vb. gibi sosyal medya ve iletişim araçlarıyla yarışmadaki görevliler ile takımların üyeleri doğrudan/dolaylı hedef alınmamalı ve hakaret edilmesinden kaçınılmalı,
- Dilekçe ve itirazlarda yazım kurallarına ve üsluba dikkat edilmesi gerekmektedir.

7.1.3. 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.

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

7.1.5. Festival alanında diğer takımların işleyiş ve motivasyonlarını menfi etkileyecek durum, fiil, söz vb. davranış sergilenmemesi gerekmektedir.

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

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

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

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

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

7.1.11. Yarışma işleyişini kolaylaştırmak, ihtiyaçları en etkin, hızlı ve verimli biçimde karşılamak,

hizmet kalitesini yükseltmek ve yarışma memnuniyetini artırmak için yapılan çalışmalara destek verilmesi önem arz etmektedir.

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

7.1.13. Takım üyelerinin görevlerini yerine getirirken sorumlulukları ve yükümlülükleri konusunda hesap verebilir, kurumsal değerlendirme ve denetime açık ve şeffaf olması, yöneticilerin kurumlarının amaç ve politikalarına uygun olmayan işlem veya eylemleri ile yolsuzluğu engellemek için gereken önlemleri zamanında alması, personelinin etik davranış ilkeleri konusunda eğitmesi, bu ilkelere uyulup uyulmadığını gözetlemesi ve etik davranış konusunda rehberlik etmesi gerekmektedir.

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

7.2. DİĞER KURALLAR

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

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

7.2.3. Takımlar itirazlarını hiçbir şekilde sosyal medya aracılığıyla yayımlamayacaklardır, aksi halde yarışmadan elenmiş sayılacaklardır.

7.2.4. 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 görülmelidir.

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

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

7.2.7. Başvuru tarihleri arasında takım kaptanı sistem üzerinden kayıt olur, danışman ve takım üyelerinin kaydını doğru ve eksiksiz olarak sisteme yapar ve varsa danışman ve üyelerin e-

postalarına davet gönderir. Davet gönderilen üye Başvuru sistemine giriş yaparak “Takım bilgilerim” kısmından gelen daveti kabul eder ve kayıt tamamlanır. Aksi durumda kayıt tamamlanmış olmaz.

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

7.2.9. Yarışma ile ilgili olarak yarışmacı, T3 Vakfı ve/veya TEKNOFEST tarafından yarışma öncesi veya sonrası yapılacak her türlü yazılı veya görsel tanıtım, yayın, sosyal medya ve internet yayınlarını kabul ve taahhüt eder. Bunun yanında T3 Vakfı'nın açık kaynak politikası çerçevesinde ilgili eserin kamuya sunulmasına kabul ve taahhüt eder.

7.2.10. Yarışmaya katıldığım(ız) projenin konusunun seçiminde, soruna yaklaşımım(ız)da, düşünce ve uygulamada tamamen kendi fikirlerimi(zi), bilgi ve becerimi(zi) kullandığımı(zı), karşılaştığım(ız) kimi problemlerde danışman öğretmenim(iz) 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 projeye başka bir TEKNOFEST yarışmasına katılmadığımı(zı) ve yarışma şartnamesinde belirtilen kurallara uygun olarak hazırladığımı(zı) beyan ederim(ederiz). Proje özeti ile proje başvurusu sırasında ve/veya proje yarışması sürecinde tarafım(ız)dan verilen ve/veya TEKNOFEST tarafından hazırlanan proje ve fotoğraflarım(ız)ın, sayılanlarla sınırlı olmaksızın, TEKNOFEST tarafından yarışmayı tanıtmak, istatistik/arşiv yapmak gibi amaçlarla derlenip yayınlanabileceğini kabul ve beyan ederim(ederiz).

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

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

8. YARIŞMA TAKVİMİ

TEKNOFEST-2024 Roket Yarışması için belirlenmiş yarışma takvimi **Tablo-8.1**'de yer almaktadır.

TEKNOFEST-2024 ROKET YARIŞMASI TAKVİMİ	
TARİH	FAALİYET
29 Şubat 2024	Tüm Yarışmacılar için Yarışmaya Katılım Son Başvuru Tarihi
01 Mart 2024	A Grup Yarışma Kategorisinde Yarışacak Takımlar için Ön Tasarım Raporunun (ÖTR) Teslim Tarihleri
20 Mart 2024	A Grup Yarışma Kategorisinde Yarışacak Takımlar için Ön Tasarım Raporu (ÖTR) Sonuçlarının Açıklanması
15 Mayıs 2024	A Grup Yarışma Kategorisinde Yarışacak Takımlar için Kritik Tasarım Raporunun (KTR) Teslim Tarihleri
18 Mayıs 2024	A Grup Yarışma Kategorisinde Yarışacak Takımlar için Test Videolarının Teslim Tarihleri
26 Mayıs 2024	B Grup Yarışma Kategorisinde Yarışacak Takımlar için ÖTR Teslim Tarihleri
30 Mayıs 2024	A Grup Yarışma Kategorisinde Yarışacak Takımlar için KTR Puanlarına Göre Finalist Takımların ve Maddi Destek Almaya Hak Kazanan Takımların Açıklanması
01 Haziran 2024	A Grup Yarışma Kategorisinde Yarışacak Takımlar için Maddi Destek Alacak Takımlardan Taahhütname ve Banka Bilgilerinin Alınması
15 Haziran 2024	A Grup Yarışma Kategorisinde Yarışacak Takımlara Verilecek Maddi Destek Ödemelerinin Tamamlanması
26 Haziran 2024	B Grup Yarışma Kategorisinde Yarışacak Takımlar için ÖTR Sonuçlarının Açıklanması
15 Temmuz 2024	A Grup Yarışma Kategorisinde Yarışacak Takımlar için Atış Hazırlık Raporu (AHR) ve AHR Videolarının Son Teslim Tarihi
01 Ağustos 2022	A Grup Yarışma Kategorisinde Atış Yapmaya Hak Kazanan Takımların Duyurulması
09-16 Ağustos 2024	A Grup Yarışma Kategorisinde Yarışacak Takımlar için Yarışma Tarihleri
15 Eylül 2024	B Grup Yarışma Kategorisinde Yarışacak Takımlar için KTR Teslim Tarihleri
15 Ekim 2024	B Grup Yarışma Kategorisinde Yarışacak Takımlar için KTR Sonuçlarının Açıklanması
01-15 Aralık 2024	B Grup Yarışma Kategorisinde Yarışacak Takımlar için Bileşen Kabul Testleri
15-30 Mart 2025	B Grup Yarışma Kategorisinde Yarışacak Takımlar için Alt Sistem Kabul Testleri
01-15 Temmuz 2025	B Grup Yarışma Kategorisinde Yarışacak Takımlar için Sistem Kabul Testleri

Tablo 8.1 TEKNOFEST-2024 Roket Yarışması Takvimi

