



V. TÜRKSAT Model Uydu Yarışması Kurallar ve Koşullar

Görev:

Aktif İniş Sistemi

Video Aktarımı

Versiyon 1.3

Eylül 2020

İçindekiler

1. GİRİŞ	3
1.1 Genel Bilgi	3
1.2 Genel Hüküm.....	3
1.3 Yarışmanın Konusu	3
1.4 Yarışma Hakkında	4
1.5 Zaman Çizelgesi.....	7
1.6 Takım Yapısı.....	7
1.7 Yarışma Başvurusu	8
2. TEKNİK İSTERLER/GEREKİNİMLER	9
2.1 Gereksinimler.....	9
2.2 Telemetri Formatı	12
3. TESLİM EDİLECEK DOKÜMANLAR	13
3.1 Resmi Belgeler	13
3.2 Proje Planı ve Organizasyon Şeması Raporu (POR).....	13
3.3 Ön Tasarım İnceleme Raporu (PDR - Preliminary Design Review).....	13
3.4 Kritik Tasarım İnceleme Raporu (CDR – Critical Design Review)	14
3.5 Yeterlilik İnceleme Raporu (QR – Qualification Review)	15
3.6 Uçuş Sonrası İnceleme Raporu (PFR – Post Flight Review)	15
3.7 Teslim Formatı ve Zaman Çizelgesi	16
3.8 Versiyon Numaralandırma	16
4. UÇUŞ OPERASYONLARI.....	18
4.1 Program	18
4.2 Uçuşa Yeterliliğin Kontrolü (FRR - Flight Readiness Review)	18
4.3 Operasyon Anında Ekip Üyelerinin Rollerini	18
4.4 Uçuş Gününün Planı	19
4.5 Yarışma Olay Dizisi	19
4.6 Diskalifiye Durumları.....	20
4.7 Hava Koşullarının Yarışmaya Etkisi	20
5. EK.....	21

5.1	Model Uydu Mekanik Tasarım Açıklaması	21
5.2	Eksen Duruş Bilgisi.....	22

Versiyonlar			
Versiyon	Tarih	Açıklama	Değişikliler
1.0	15.02.2018	İlk Versiyon	-
1.1	15.01.2019		Telekomut Paket Kaydı 3 Eksen GYRO Entegrasyonu & Simülasyonu Boyut Diskalifiye Durumları Hava Koşullarının Yarışmaya Etkisi (Uçuş B Planı)
1.2	17.01.2020		Boyut ve Ağırlık Aktif İniş Sistemi Video Aktarımı Diskalifiye Durumları Hava Koşullarının Yarışmaya Etkisi (Uçuş B Planı)
1.3	10.03.2020		Boyut (Taşıyıcı Çapı maksimum 115 mm) Yarışma Takvimi Takım Yapısı

1. GİRİŞ

1.1 Genel Bilgi

TÜRKSAT Model Uydu yarışması, bir tasarla-yap-fırlat yarışmasıdır. Yarışmacılara bir uzay/uydu sisteminin tasarımından göreve başlamasına kadar geçen sürecini deneyimleme fırsatı sağlar. TÜRKSAT Model Uydu Yarışması, bir uzay/uydu projesini küçük ölçekte yansıtabilecek şekilde planlanmıştır. Tasarımdan üretime ve görev sonrası gözden geçirilmesine kadar bir uzay/uydu projesinin tüm yönlerini içerir. Yarışma; telemetri ve iletişim gereksinimlerini karşılamak, otonom yapı sağlamak ve disiplinler arası çalışan bir sistem geliştirmek gibi özellikleriyle gerçek sistemlerin çeşitli yönlerini yansıtabilecek şekilde tasarlanmıştır.

TÜRKSAT Model Uydu Yarışması, lisans ve yüksek lisans eğitimi alan öğrencilere teorik bilgiyi pratiğe dönüştürme fırsatı ve disiplinler arası çalışma becerisi edindirmeyi amaçlamaktadır. Ayrıca öğrencilerin, diğer üniversite takımlarıyla tecrübe paylaşımı; sektörde faaliyet gösteren kurumlar, şirketler, uzmanlar ve mühendisler ile iletişim imkânı da bulmaları hedeflenmiştir.

1.2 Genel Hüküm

Yarışma ile ilgili duyurular, <https://modeluydu.turksat.com.tr/> web sitesi üzerinden yapılır. Her takıma ayrıca duyuru yapılmayacak olup, web sitesinde yayınlanan duyurular tebliğ mahiyetinde olacaktır. Yarışmaya takım olarak katılım sağlanması zorunludur, bireysel başvurular dikkate alınmayacaktır. Yarışma süresince her türlü iletişim faaliyeti alternatif kanallar kullanılarak TÜRKSAT tarafından uygulanacaktır.

Başvuruları kabul ve ilan edilen takımlar ihtiyaçları için sponsorluk görüşmelerinde bulunabilir, bu amaçla aynı ve nakdi yardım alabilirler. Konaklama, şehir içi transfer, yiyecek içecek gibi ihtiyaçlar TÜRKSAT tarafından karşılanacaktır. Katılımcıların yarışma ile ilgili basına izinsiz açıklama yapmaları yasaktır. TÜRKSAT gerekçe göstermeksizin ödüllerde, kurallarda değişiklik yapma veya yarışmayı iptal etme hakkını saklı tutar. Uçuş günü etkinliklerinin sağlıklı bir şekilde yürütülebilmesi için uçuşa katılacak takım sayısı TÜRKSAT tarafından belirlenir.

1.3 Yarışmanın Konusu

TÜRKSAT Model Uydu Yarışması'nda Model Uydu, bir gezegen atmosferinde iniş yapan, sensörlerinden veri toplayan, toplanan verileri bir arayüz ortamına yansıtan, görüntü kaydı yapan ve anlık veri alış-verişi yapabilen faydalı yükü temsil etmektedir.

Model Uydu, **Taşıyıcı** ve **Görev Yüğü** olmak üzere iki parçadan oluşacak şekilde, takımlar tarafından tasarlanıp üretilecektir. Taşıyıcı; Görev Yüğü'nü koruyan parçadır. Görev Yüğü ise istenilen görevleri yerine getirecek parçadır.

Model Uydu (Taşıyıcı + Görev Yüğü) TÜRKSAT tarafından sağlanan roket veya drone ile 500-700 metre arasındaki bir irtifaya çıkarılacak ve bu irtifadan bırakılacaktır. Model Uydu, Taşıyıcı'nın pasif iniş sistemiyle 400 metreye kadar inecek, 400 metre yükseklikte Taşıyıcı ve Görev Yüğü birbirlerinden ayrılacaktır. Ayrılmadan sonra görev yükü aktif iniş sistemiyle inişine devam edecektir. (Belirlenen irtifa olumsuz hava koşullarının etkisi ile uçuş günü değişiklik gösterebilir.)

Görev Yüğü, bütün uçuş süresince (çalıştırıldığı andan yere ininceye kadar) her saniye (1 Hz) telemetri paketini yarışmacı takımın kendi yer istasyonuna gönderecektir. Veriler aynı zamanda Görev Yüğü üzerindeki bir belleğe kayıt edilecektir.

Görev Yüğü, bütün uçuş süresince video görüntüsünü ve telemetri verilerini yer istasyonuna gönderecektir. Telemetri verileri ve video görüntüleri aynı zamanda Görev Yüğü üzerindeki bir belleğe kayıt edilecektir. Ayrıca TÜRK SAT tarafından sağlanan bir video paketi uçuş esnasında yer istasyonundan gönderilerek görev yüğü üzerindeki SD Karta kaydedecektir. Telemetri verilerinin zamana bağlı grafikleri yer istasyonunda gerçek zamanlı çizdirilecektir. Video görüntüsü yer istasyonunda anlık olarak izlenebilecektir. Telemetri verileri ve video görüntüleri aynı zamanda yer istasyonuna kayıt edilecektir. Görev tamamlandığında, yer istasyonuna kaydedilen telemetri verileri ve video görüntüleri yarışma görevlisine teslim edilecektir.

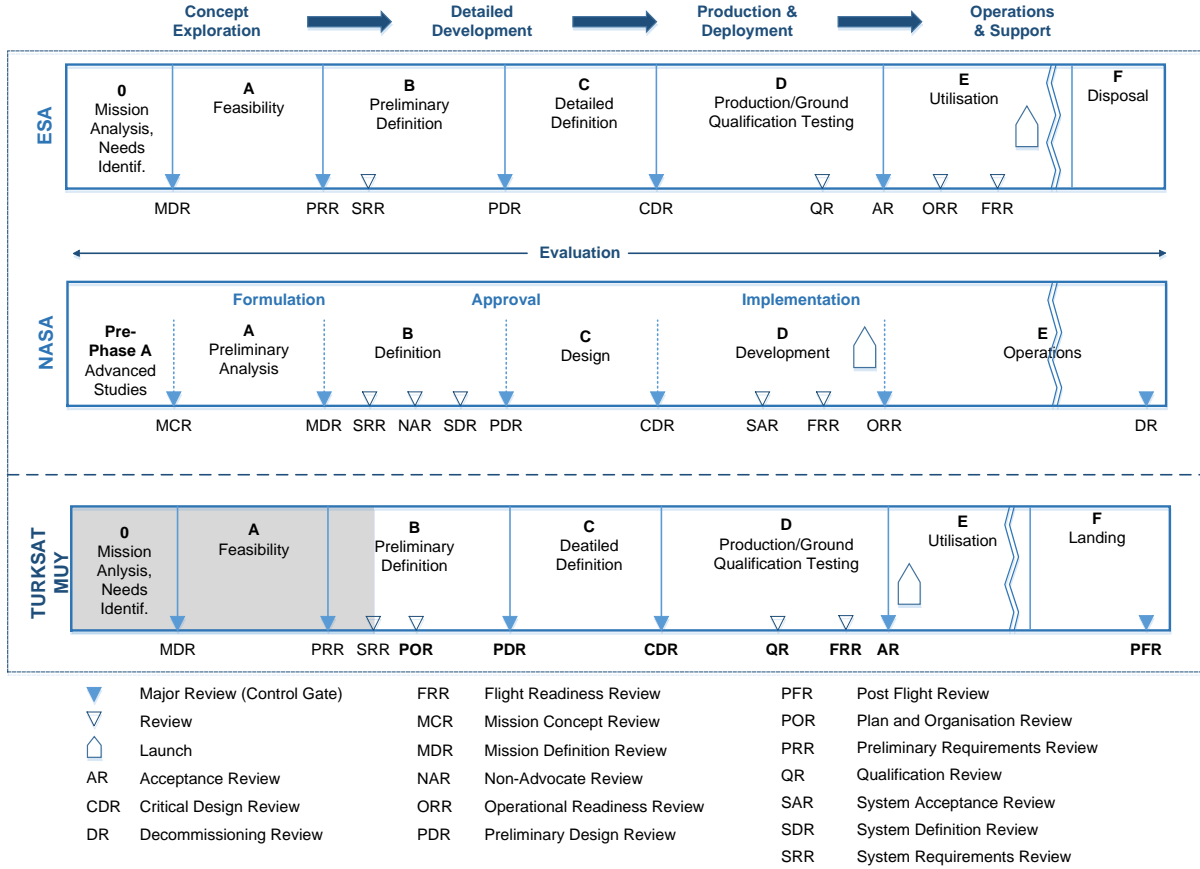
Görev Yüğü yere iniş yaptıktan sonra 1 dakika boyunca veri aktarımına devam edecek ve 1 dakikanın sonunda veri iletimi otomatik olarak sonlandırılıp, kurtarma için sesli işaret verecektir ve yer istasyonundaki konum arayüzünden iniş yaptığı noktayı belirtecektir.

1.4 Yarışma Hakkında

TÜRK SAT Model Uydu Yarışması yedi aşamadan oluşmaktadır.

Birinci aşama; başvuru ve kabul aşamasıdır. Takım yapısı ile ilgili bölümde belirtildiği gibi oluşturulan takımlar 15.03.2020 tarihine kadar başvurularını yapacaktır. Başvurusu kabul edilen takımlar <https://modeluydu.turksat.com.tr/> web sitesi üzerinden açıklanacaktır. Başvuru detayları yarışma başvurusu bölümünde belirtilmiştir.

Tablo 1 Model Uydu Yarışması'nın fazları



Tablo 1 de TÜRKİSAT Model Uydu Yarışması'nın fazları belirtilmiştir. Karşılaştırma yapılabilmesi için ESA ve NASA'nın standart bir uydu projesi için takip ettikleri fazlar da tabloda yer almaktadır.

Gri ile belirtilen kısım yarışmanın ilan edilmesine kadar geçen sürede TÜRKİSAT tarafından yapılan hazırlık fazlarıdır. Sonrasında sırasıyla aşağıdaki aşamalar gelmektedir;

- I. **POR**: Proje planının oluşturulduğu ve takım organizasyonunun belirlendiği aşama,
- II. **PDR**: Ön tasarımların yapıldığı, ekipman, alt sistem ve sistem seviyesinde yapılacak testlerin planlarının ve prosedürlerinin raporlandığı aşama,
- III. **CDR**: Üretilen tasarımın detaylarını içeren; ekipman ve alt sistemlerin testlerinin yapıp raporlandığı aşama,
- IV. **QR**: Montajı tamamlanan sistem için sistem seviyesi testlerin yapıldığı ve raporlandığı aşama,
- V. **FRR**: Model Uydu'nun fiziksel olarak uçuşa hazır olma durumunun kontrol edildiği aşama,
- VI. **AR + Launch**: Uçuş günü Model Uydu'ların yarışma komisyonuna teslim edilmesi ve uçuşu,
- VII. **PFR**: Yapılan uçuş sonrası gelişmelerin incelendiği, elde edilen tecrübelerin raporlandığı aşama.

İkinci aşama; proje planının ve organizasyon şemasının raporlanma aşamasıdır (POR–Plan and Organisation Review). Takımlar Gantt Chart şeklinde detaylı hazırlanmış proje planlarını ve ekip üyelerinin görev dağılımlarını bu aşamada tamamlayacaklardır. Bu rapor [detaylı açıklamada](#) belirtildiği şekilde ve [formatta](#) teslim edilmelidir.

Üçüncü aşama; ön tasarım inceleme raporunun (PDR – Preliminary Design Review) hazırlandığı aşamadır. Takımlar tasarımlarını, prototiplerini, test konseptlerini (her bir ekipmana, alt sisteme ve montajıyla entegrasyonu tamamlanmış Model Uydu'ya yapılacak testlerin planları ve prosedürleri) geliştirmeli ve kendilerine verilen ön tasarım inceleme rapor (PDR) şablonunu kullanarak raporlamalıdır.

Bu rapor [detaylı açıklamada](#) belirtilen şekilde ve [uygun formatta](#) teslim edilmelidir. Hazırlanan PDR raporu yarışma jürileri tarafından incelendikten sonra jüriye yapılacak sunum telekonferans ile gerçekleştirilecektir. Telekonferans tarihinin belirlenmesi için oluşturulan zaman çizelgesi takımlarla paylaşılacaktır.

Dördüncü aşama; kritik tasarım inceleme raporunun (CDR–Critical Design Review) hazırlandığı aşamadır. Takımlar tasarımlarını tamamlayacak ve bileşenlerini, imalat parçalarını sipariş etmeye bu aşamada başlayacaktır. Ekipmanların ve alt sistemlerin test sonuçları(PDR da belirtilen plan ve prosedürlerin uygulanmasıyla) bu raporda yer alacaktır. Rapor; takımlarla paylaşılan **kritik tasarım inceleme rapor (CDR) şablonunu** kullanarak raporlanmalıdır. Bu rapor [detaylı açıklamada](#) belirtilen şekilde ve [uygun formatta](#) teslim edilmelidir. Hazırlanan CDR raporu yarışma jürileri tarafından incelendikten sonra jüriye yapılacak sunum telekonferans ile gerçekleştirilecektir. Telekonferans tarihinin belirlenmesi için oluşturulan zaman çizelgesi takımlarla paylaşılacaktır.

Beşinci aşama; Montajı ve entegrasyonu yapılmış olan Model Uydu'nun sistem seviyesi testlerinin yapıldığı ve raporlandığı aşamadır (QR–Qualification Review). Bu fazda takımlar model uydularının alt sistemlerini birleştirerek sistem seviyesine geçmeli ve sistem seviyesi testlerini yapmalıdır. Rapor; takımlarla paylaşılan **Yeterlilik İnceleme Rapor (QR) şablonunu** kullanarak raporlanmalıdır. Bu rapor [detaylı açıklamada](#) belirtilen şekilde ve [uygun formatta](#) teslim edilmelidir.

Altıncı aşama; yarışmanın yapılacağı zamandır. Yarışmadan bir gün önce; ekipler, uçuşa hazırlık incelemesi için tamamladıkları model uydularını inceleme komisyonuna sunacaktır. Bu aşama; uçuşa yeterliliğin kontrol edildiği aşamadır, yani [FRR – Flight Readiness Review](#) aşamasıdır. Model uydu tamamen monte edilmeli ve faaliyete geçirilmelidir. Model uyduların, uçuşa katılabilmesi için; uçuşa hazırlık değerlendirmesini geçmeleri gerekmektedir.

Yarışma günü, takımlar tüm hazırlıklarını tamamlayıp TÜRK SAT tarafından belirtilen süre içerisinde model uydularını yarışma komisyonuna teslim edecektir. Yarışma gününün planı ise [ilgili bölümde](#) belirtilmiştir.

Yedinci aşama; uçuş sonrası inceleme raporu (PFR–Post Flight Review) aşamasıdır. Takımlar; yarışmadan aldıkları teknik sonuçları, uçuşta yaşadıkları sorunları, sorunlarının sebeplerini, bu sorunlara çözüm önerilerini ve proje süresince kritik anlamda neler öğrendiklerini **kendilerine verilen PFR şablonunu kullanarak** raporlayacaktır. Bu raporlar; uçuşlardan bir gün sonra jüriye 10 dakika sunum, 5 dakika soru cevap olmak üzere 15 dakika içinde sunulacaktır. PFR aşamasının detayları [ilgili bölümde](#) belirtilmiştir.

Takım üyelerinin katılım sertifikası ve ödül alabilmeleri için bütün aşamalarda bulunmaları ve yarışma alanına gelmeleri gerekmektedir.

Tüm **puanlama ve değerlendirme sonuçları** nihaidir. Değerlendirme sonuçları, anlaşılmazlıkları en aza indirmek ve takımların kendi eksiklerini görmelerini sağlamak için niceliksel formatta oluşturularak takımlarla paylaşılacaktır.

Yarışma; öğrencilerle tecrübelerini paylaşmak, uzay/uydu projelerinin aşamalarını öğretmek ve bir organizasyonun/çalışmanın süreç yönetimi ile iletişim becerisini öğrencilere kazandırmak isteyen gönüllü TÜRK SAT A.Ş. çalışanları tarafından oluşan organizasyon kurulu tarafından yürütülmektedir.

Model Uydu Yarışması; takımlara pratikte bir eğitim deneyimi sağlamak amacıyla gönüllü kişiler tarafından yürütülmektedir. Gönüllüler; yarışmaya destek vermek için kendi zamanlarını bu organizasyona ayırmaktadır. **Bu nedenle raporlarınızı doküman şablonlarına ve doküman adı için belirtilen kurallara uygun olarak son teslim tarihinden önce teslim ediniz; organizasyon kurulu üyeleri, mentörler ve hakemler ile iletişim süreçlerinde gereken üsluba lütfen özen gösteriniz.**

1.5 Zaman Çizelgesi

Yarışma planının genel hatları aşağıdaki gibidir. **Takımlar için dikkat edilmesi gereken tarihler koyu harfle vurgulanmıştır.**

Son Tarih*	Faaliyet
20 Ocak 2020	Yarışmanın İlanı
15 Mart 2020 - 23:59	Başvuru Son Tarihi
20 Mart 2020- 23:59	POR Rapor Teslimi
24 Nisan 2020 - 23:59	PDR Rapor Teslimi
10 Temmuz 2020 - 23:59	CDR Rapor Teslimi
20 Temmuz 2020	Katılım Belgelerinin Teslimi
10 Ağustos 2020 - 23:59	QR Rapor Teslimi
Eylül 2020**	Uçuşa Katılmak İçin Yeterlilik Kontrolü (FRR)
	Uçuşlar
	Uçuş Sonrası İnceleme Raporu'nun Sunulması
	Yarışma Sonucunun İlan Edilmesi ve Ödül Töreni

* TÜRKSAT değişiklik yapma hakkını saklı tutar.

** Uçuş tarihi QR aşamasından sonra takımlara bildirilecektir.

1.6 Takım Yapısı

Yarışmaya **aynı** üniversite öğrencilerinden (Ön Lisans, Lisans, Yüksek Lisans öğrencileri) oluşan takımlar katılabilir. Takımlar **en az 3, en fazla 6** kişiden oluşur.

Her takımın yalnız bir danışman öğretim üyesi (Dr. Öğr. Üyesi /Doç.Dr. /Prof.) olabilir. Danışmanın rolü;

- Ekip için laboratuvar kaynakları, çalışma sınıfı/odası/ortamı ve telekonferans için ortam temin etmek.
- Takım liderini ve takımı yönlendirmek.
- Takımın hazırladığı belgeleri yarışma komisyonuna teslim etmek.

Danışman şunları yapmamalıdır;

- Tasarım yapmak veya doğrudan bir tasarımı önermek.
- Bu yarışma için birden fazla takıma danışmanlık yapmak.
- Yarışma günü operasyonu yönetmek,
- Birden fazla takıma danışmanlık yapmak.

Her takımın; üyeler içinden seçilmiş bir "Takım Lideri" olmalıdır. Görevleri;

- Takım ile danışman arasındaki koordinasyonu ve bilgi aktarımını sağlamak.
- Yarışma görevlileri ile iletişimi sağlamak.
- Projeyi yürütmek ve ekip içinde koordinasyonu sağlamak.

Her takıma yarışma kurulu tarafından takım numarası verilecektir.

Takımlar, yarışma kuralları ve organizasyonla ilgili her türlü bilgi için e-posta (modeluydu@turksat.com.tr) yoluyla iletişime geçebilir.

1.7 Yarışma Başvurusu

Başvurular, <https://modeluydu.turksat.com.tr/> sitesinden yapılacak olup başvurusu kabul edilecek takımlar web sitesi üzerinden ilan edilecektir.

Resmi Belgeler: Başvurusu olumlu sonuçlanan takımlar için gerekli olan belgeler aşağıda listelenmiştir. Söz konusu belgeler CDR raporu teslim edildikten sonra, 20 Temmuz 2020 – 17:00'a kadar kargo ile TÜRKİSAT A.Ş. Kurumsal İletişim Direktörlüğü Cevizlidere Caddesi No: 31 (Oda A-8) Balgat/Ankara adresine ulaştırılmalıdır.

- a. 1 adet fotoğraf (her takım üyesi, arkasına isim yazılı şekilde)
- b. Öğrenci belgesi (www.turkiye.gov.tr) (her takım üyesi)
- c. Adli sicil durumunu gösterir belge (www.turkiye.gov.tr) (her takım üyesi)
- d. **Takım üyesi öğrencilerin ve danışmanın mevcut statüsünü (öğrenci veya personel) içeren ve takımın yarışmada üniversiteyi/birimini temsile yetkili olduğunu belirten antetli kâğıt ile yazılan resmi yazı (tarih ve sayı içeren)**
- e. Katılımcı takımın üyeleri ve danışmanı tarafından doldurulan ve imzalanan katılım beyanı ve taahhütname formu

2. TEKNİK İSTERLER/GEREKSİNİMLER

2.1 Gereksinimler

No	Gereksinim
1	Model Uydu, Taşıyıcı ve Görev Yüğü olmak üzere iki kısımdan oluşmalıdır.
2	Model Uydu'nun ağırlığı 650 +/- 20 gr olmalıdır.
3	Model Uydu, 300 mm yükseklik ve 115 mm çap ölçülerinde, silindirik yapıda tasarlanmalıdır.
4	Taşıyıcı, hiçbir yere ilişmeyecek/takılmayacak şekilde tasarlanmalı ve Görev Yüğü 'nü koruyacak yapıda üretilmelidir.
5	400 metre yüksekliğe kadar (400 metre irtifaya kadar), Model Uydu (Taşıyıcı + Görev Yüğü) pasif iniş sistemiyle 10-14 m/s hızla inmelidir. (Belirlenen irtifa olumsuz hava koşullarının etkisi ile uçuş günü değişiklik gösterebilir.)
6	400 (+/- 10) metre yükseklikte Taşıyıcı ile Görev Yüğü bir <u>mekanizma</u> ile otonom olarak ayrılmalıdır.
7	Ayrılma mekanizması için patlayıcılar ve kimyasallar kullanılmamalıdır.
8	Ayrılmadan sonra Görev Yüğü, aktif bir iniş sistemi ile 8-10 m/s hızla yere inmelidir.
9	Aktif İniş Sistemi (v1.2): Motora bağlı pervane veya döner kanatın bir bütün olarak rotoru oluşturduğu auto-gyro & ivmeölçer kontrollü iniş sistemidir.
10	Model Uydu'nun bağlantı elemanları ve ekipmanları en az 10 G şoka dayanacak şekilde seçilmeli veya tasarlanmalıdır.
11	Bütün elektronik donanımlar ve birleşecek mekanik parçalar; konektör, vida ve yüksek performanslı yapıştırıcılar gibi uygun birleştiriciler kullanılıp sabitlenerek monte edilmelidir.
12	Model Uydu'nun hasarsız bir şekilde yere inmesi sağlanmalıdır.
13	Model Uydu'nun yere inişinden sonra kırılan veya ayrılan parçaları için hasar kontrolü gerçekleştirilmelidir.
14	Görev Yüğü, uçuş süresince sıcaklık, basınç, yükseklik, iniş hızı, konum, pil gerilimi ve eksen verilerini toplamalıdır. (Uçuş gününe katılacak takımların sensörlerde yedekli çalışması önerilir.)

No	Gereksinim
15	Model Uydu ölçtüğü verileri, sürekli bir şekilde, verilen telemetri formatına uygun paketler halinde, yer istasyonuna her saniye (1 Hz) göndermelidir.
16	Telemetri paketi, görev zamanını içermelidir. Görev süresince, işlemcinin yeniden başlaması durumunda bile, zaman verisi korunmalıdır.
17	Uçuş yazılımı, gönderilen paketlerin sayısını muhafaza etmeli ve 1'den başlayarak her paket iletiminde sayıyı bir artırmalıdır. Eğer işlemci yeniden başlarsa paket sayısı kaldığı yerden devam etmelidir.
18	Telemetri verileri aynı zamanda uydu içinde yer alan bir SD karta da yazdırılmalıdır.
19	Görev Yüğü üzerinde, yere bakan bir kamera olmalıdır. Kamera görüntüleri tüm uçuş süresince bir SD karta video olarak kayıt edilmelidir.
20	Kamerası yeryüzüne bakan model uydu, görev sürecince(sistem çalışmaya başladığı andan itibaren) video görüntüsünü yer istasyonuna göndermelidir.
21	Alkalin, Ni-MH, Lityum İon piller kullanılabilir. (Lityum polimer pillerin yanıcı özelliği olduğu için kullanılması yasaktır.)
22	Seçilecek pil, sistemin 1 saatlik süre boyunca çalışmasına yeterli olmalıdır. Bu süreye sadece haberleşme ve sensör alt sistemleri dahil olup aktif iniş sistemi dahil değildir.
23	Video Aktarımı(v1.2): TÜRKSAT tarafından sağlanan maksimum 2 MB'lık .mp4, .avi vb formatında bir video paketi yer istasyonu arayüzünden uçuş anındaki model uyduya gönderilerek görev yükü üzerindeki SD Karta kaydedilmelidir. Görev gerçekleştikten sonra yer istasyonunda telemetri verisiyle video aktarım bilgisi gösterilmelidir.
24	Ayrılmama durumunda, yer istasyonundan gönderilen komutla ayrılma gerçekleştirilmelidir.
25	Görev Yüğü'nün açma kapama düğmesi olmalıdır. Bu düğme; Görev Yüğü, Taşıyıcı'nın içindeyken bile erişilebilecek şekilde tasarlanmalıdır.
26	Elektronik donanımların montajı mekanik aksama sabitlenerek yapılmalıdır. Elektronik devrede temassızlığa veya çıkmaya sebep olacak konektörler kullanılmamalıdır.
27	Model Uydu yere hasarsız şekilde indikten sonra en az 1 dakika boyunca telemetri ve görüntü yayınına devam etmelidir. Telemetri paketindeki konum bilgisi ile uydunun yeri tespit edilebilmelidir.
28	Model Uydu, yere indiğinde çalışmaya başlayan sesli ikaz vermelidir.
29	Her takım kendi yer istasyonunu geliştirmelidir.

No	Gereksinim
30	Telemetri verilerini ve görüntüyü yer istasyonuna göndermek için kablosuz haberleşme modülleri kullanılmalıdır.
31	Yer istasyonu arayüzünde Görev Yüğü'nden gelen telemetri verileri gerçek zamanlı gösterilmelidir.
32	Yer istasyonu yazılımında Görev Yüğü'nden gelen telemetri verileri kaydedilmeli ve zamana bağlı grafikleri doğru mühendislik birimleriyle gerçek zamanlı olarak çizdirilmelidir.
33	Video yer istasyonunda gerçek zamanlı olarak izlenmeli ve yer istasyonuna kayıt edilmelidir.
34	Yer istasyonu yazılımının çalıştırılacağı bilgisayarın en az iki saatlik bataryası dolu olmalıdır.
35	Görev yükü üzerinde bulunan gyro sensörü, yer istasyonu arayüzünde model uydunun duruş bilgisini en az bir düzlemde (x-y) 2 boyutlu olarak simüle edecektir. Ek 5.2' de eksen duruş bilgisi verilmiştir.
36	Pasif iniş sistemi ile inen taşıyıcının paraşüt rengi ise turuncu, sarı veya kırmızı olmalıdır.

2.2 Telemetri Formatı

<TAKIM NO>,<PAKET NUMARASI>,<GÖNDERME SAATI>,<BASINÇ>,<YÜKSEKLİK>,<İNİŞ HIZI>,<SICAKLIK>,<PİL GERİLİMİ>,<GPS LATITUDE>,<GPS LONGITUDE>,<GPS ALTITUDE>,<UYDU STATÜSÜ>,<PITCH>,<ROLL>,<YAW>,<DÖNÜŞ SAYISI>,<VİDEO AKTARIM BİLGİSİ>

Telemetri Formatı Açıklamaları:

<TAKIM NO>: Yarışmaya başvuran takımlara başvuru süreci tamamlandıktan sonra takım numarası verilir. 4 haneli bir numaradır. Her takımın takım numarası diğer takımların numarasından farklıdır.

<PAKET NUMARASI>: Yarışma anında oluşturulan ve yer istasyonuna gönderilen her bir telemetri paketine atanan ardışık numaradır. İlk paket "1" ile başlar ve ardışık olarak devam eder. İşlemcinin yeniden başlama durumunda paketler son kaldığı numaradan devam etmelidir.

<GÖNDERME SAATI>: Gün/Ay/Yıl, Saat/Dakika/Saniye şeklindeki gerçek zamanlı saat verisidir.

<BASINÇ>: Ölçülen atmosferik basınç değeridir.

<YÜKSEKLİK>: Görev Yüğü'nün uçuşa başladığı noktadan yüksekliğidir. Yükseklik konfigürasyonu; uçuşa başlanacak yer 0 metre olacak şekilde ayarlanmalıdır. Model Uydu yarışma komisyonuna teslim edilecektir. Birimi metredir.

<İNİŞ HIZI>: İniş hızı verisidir. Birimi m/s'dir.

<SICAKLIK>: Ölçülen sıcaklık verisidir. Birimi C derecedir.

<PİL GERİLİMİ>: Görev Yüğü'nün gücünü gösterir. Birimi V'tur.

<GPS LATITUDE>: Görev Yüğü'nün enlemsel konumudur.

<GPS LONGITUDE>: Görev Yüğü'nün boylamsal konumudur.

<GPS ALTITUDE>: Görev Yüğü'nün GPS'ten alınan yükseklik verisidir.

<UYDU STATÜSÜ>: Model Uydu'nun görev süresince içinde bulunduğu durumu gösteren anlamlı bilgilerdir. (Beklemede, Yükselme, Model Uydu İniş, Ayrılma, Görev Yüğü İniş, Kurtarma vs. gibi)

<PITCH>: Pitch eksenindeki eğim açısıdır. Birimi derecedir.

<ROLL>: Roll eksenindeki eğim açısıdır. Birimi derecedir.

<YAW>: Yaw eksenindeki eğim açısıdır. Birimi derecedir.

<DÖNÜŞ SAYISI>: İniş süresince yaw eksenini etrafındaki dönüş sayısıdır.

<VİDEO AKTARIM BİLGİSİ>: Uçuş esnasında yer istasyonundan gönderilen videonun kayıt edilip edilmediği bilgisidir. 'Evet', 'Hayır' biçiminde gösterilmelidir.

3. TESLİM EDİLECEK DOKÜMANLAR

3.1 Resmi Belgeler

Takımların teslim etmeleri gereken belgeler aşağıda listelenmiştir. Söz konusu belgeler Kritik Tasarım Gözden Geçirme Raporu (CDR) teslim edildikten sonra, 20 Temmuz – 17:00'ye kadar kargo ile veya elden TÜRKSAT A.Ş. Kurumsal İletişim Direktörlüğü Cevizlidere Caddesi No: 31 (Oda A-8) Balgat/Ankara adresine ulaştırılması gerekmektedir.

- 1 adet fotoğraf (her takım üyesi, arkasına isim yazılı şekilde)
- Öğrenci belgesi (www.turkiye.gov.tr) (her takım üyesi)
- Adli sicil durumunu gösterir belge (www.turkiye.gov.tr) (her takım üyesi)
- Takım üyesi öğrencilerin ve danışmanın mevcut statüsünü (öğrenci veya personel) içeren ve takımın yarışmada üniversiteyi/birimini temsile yetkili olduğunu belirten antetli kâğıt ile yazılan resmi yazı**
- Katılımcı takımın üyeleri ve danışmanı tarafından doldurulan ve imzalanan katılım beyanı ve taahhütname formu

3.2 Proje Planı ve Organizasyon Şeması Raporu (POR)

POR, model uydu projesinin ilk raporudur. Bu raporun hazırlanması aşamasında; takımın nasıl yönetileceği ve işlerin takibinin nasıl yapılacağı belirlenecek ve sistematik bir yapı kurulacaktır. Takım yapısı yine bu aşamada oluşturulacak ve bir organizasyon şemasında gösterilecektir. TÜRKSAT Model Uydu projesi için POR raporunu hazırlanırken dikkat edilmesi gerekenler:

- Takımlarla paylaşılan POR Rapor şablonu kullanılmalıdır.**
- 3 bölümden oluşacaktır;
 - İlk bölüm rapor kapak sayfası,
 - İkinci bölüm organizasyon şeması,
 - Üçüncü bölüm ise Gantt Chart şeklinde proje plan takvimi olmalıdır.
- Raporun alt bilgisi takım bilgileriyle güncellenmelidir.

Puan Ağırlığı: %2

3.3 Ön Tasarım İnceleme Raporu (PDR - Preliminary Design Review)

PDR fazında ön sistem tasarımları yapılır. Ön Tasarım İnceleme Raporu'nda **tasarlanan ön sistemlerin** maliyet (program bütçesi), çalışma planı (program çizelgesi), risk ve diğer sistem kısıtlamaları dâhilinde belirtilen performans isterlerini karşılayabilecek; nihai ayrıntılı tasarıma **karar vermek için oluşturulan "disiplinler arası" bir gözden geçirme raporudur**. Bu raporun sonunda ön tasarımlardan birine karar verilir. CDR fazına geçildiğinde ise belirlenen tasarımın detayları yapılır. TÜRKSAT Model Uydu projesi için hazırlanacak Ön Tasarım İnceleme Raporu;

- Model Uydu projesinin görev isterlerinin anlaşıldığını,
- İsterlerin sistem ve alt sistem isterlerine bölünmesini ve takımın tasarım kriterlerine göre nasıl üretildiğini,
- Sistem, alt sistem ve ekipman isterlerinin nasıl doğrulanacağını (Test, Analiz, Tasarım Gözden Geçirme ve Muayene edilebilirlik),
- Model Uydu'nun ve alt sistemlerinin operasyon yönetiminin açıklamasını (Concept of Operation / Operational Architecture),

- Belirlenen isterleri karşılayan ön tasarımlara genel bakışı,
- Ön tasarımların karşılaştırılmasını ve hangisine karar verildiğini,
- Tasarım için yapılması gerekenlerin tanımını, (Ön hazırlık öncesi tanımlanan işlemleri tamamlamak ideal olsa da, gerekli değildir.)
- Ekipmanlar, alt sistemler ve sistem için yapılacak testlerinin adım adım planını (Eğer yapılan testler varsa prototiplerini, prototipler üzerinde yapılan testleri ve testlerin yorumlarını içermelidir.),
- Alt sistemleri meydana getiren ekipmanların montaj planını,
- Sistemi(Model Uydu) meydana getiren alt sistemlerin entegrasyon planını,
- Ayrıntılı çalışma takvimini ve
- Ön bütçe planını

gösterir.

Hazırlanan PDR raporu yarışma jürileri tarafından incelendikten sonra jüriye yapılacak sunum telekonferans ile gerçekleştirilecektir. Sunum tamamlandıktan sonra soru-cevap kısmına geçilecek ve jüriler önerilerde bulunacaktır. Telekonferans tarihinin belirlenmesi için oluşturulan zaman çizelgesi takımlarla paylaşılacaktır.

Ön Tasarım İnceleme Raporu'nun her bölümü, PDR Değerlendirme Tablosunda listelenen değerlere göre puanlanacaktır. Ön Tasarım İnceleme Rapor Şablonunda yer alan Puan Sistemine göre puanlanarak yarışmanın toplam puanına katkıda bulunacaktır.

Puan Ağırlığı: %15

3.4 Kritik Tasarım İnceleme Raporu (CDR – Critical Design Review)

CDR fazında; Ön Tasarım İnceleme Raporu'nda karar verilen sistemin detaylı tasarımı, ekipmanların testleri planlanan şekilde yapılır ve alt sistemlerin entegrasyon planı gösterilir. Kritik Tasarım İnceleme Raporu; alt sistemlerin üretimini, alt sistemlerin ve komponentlerin test sonuçlarını, sistem detaylarının açıklamalarını; maliyet (program bütçesi), çalışma planı (program çizelgesi), risk ve diğer sistem kısıtlamaları dâhilinde belirtilen disiplinler arası performans isterlerinin karşılanıp karşılanmadığını görmek için oluşturulan inceleme raporudur. TÜRK SAT Model Uydu projesi için hazırlanacak Kritik Tasarım İnceleme Raporu;

- Görev operasyonlarına genel bakışı,
- Model Uydu'nun(sistemin) ve alt sistemlerin operasyon yönetiminin açıklamasını (Concept of Operation / Operational Architecture),
- Her bir alt sistem için detaylı tasarım ve analiz sonuçlarını,
- Ayrıntılı tasarımın sistem, alt sistem ve ekipmanlar için istenenlerin nasıl doğrulanacağını (Test, Analiz, Tasarım Gözden Geçirme ve Muayene edilebilirlik),
- İsterlerin doğrulanması için gerekli olan ekipman, alt sistem ve sistem seviyesi testlerinin planlarını,
- Ekipmanlar için yapılan testlerin sonuçlarını,
- Alt sistemleri meydana getiren ekipmanların montaj planını (her alt sistem için),
- Yapılmışsa alt sistem testlerinin sonuçlarını,
- Sistemi(Model Uydu) meydana getiren alt sistemlerin entegrasyon planını,
- İster doğrulama testlerinin sonuçlarını (alt sistem testleri tamamlanmalıdır.),
- Güncellenmiş ayrıntılı çalışma takvimini (tamamlanan işler belirtilmelidir.),
- Güncellenmiş bütçe planını (satın alma durumlarını içerecektir; beklemede, kargoda, teslim alındı, iade edildi vs.)

gösterir.

Hazırlanan Kritik Tasarım İnceleme Raporu yarışma jürileri tarafından incelendikten sonra jüriye yapılacak sunum telekonferans ile gerçekleştirilecektir. Sunum tamamlandıktan sonra soru-cevap kısmına geçilecek ve jüriler önerilerde bulunacaktır. Telekonferans tarihinin belirlenmesi için oluşturulan zaman çizelgesi takımlarla paylaşılacaktır.

Kritik Tasarım İnceleme Raporu'nun her bölümü, CDR Değerlendirme Tablosunda listelenen değerlere göre puanlanacaktır. Kritik Tasarım İnceleme Rapor Şablonunda yer alan Puan Sistemine göre puanlanarak yarışmanın toplam puanına katkıda bulunacaktır.

Puan Ağırlığı: %15

3.5 Yeterlilik İnceleme Raporu (QR – Qualification Review)

QR, Model Uydu'nun sistem seviyesinde yapılan testlerinin raporudur. Bu fazda alt sistemlerin entegrasyonunun yapılması gerekmektedir. Böylece sistem yani Model Uydu oluşturulmuş olur. Sistem testlerinin yapılarak sonuçlarının yorumlanması gerekir. Sistem testleri, yarışma sitesinde yayımlanan **QR Yeterlilik İnceleme Raporu Şablonu**'nda belirtilen şekilde yapılmalı ve raporlanmalıdır. TÜRKSAT Model Uydu projesi için hazırlanacak QR raporu;

- Model Uydu'nun entegrasyonunun tamamlanmış halini,
- Sistemin, sistem seviyesi çevresel etki testlerinin nasıl yapıldığını ve sonuçlarını içerir.

Puan Ağırlığı: %10

3.6 Uçuş Sonrası İnceleme Raporu (PFR – Post Flight Review)

Uçuş Sonrası İnceleme Raporu; uçuş operasyonlarını ve uçuşun sonuçlarını içeren rapordur. Uçuş Sonrası İnceleme Raporu'nun sunumunda; uçuş operasyonunda tamamlanması istenen görevlerden hangilerinde başarılı, hangilerinde başarısız olduğu sebepleriyle birlikte belirtilmeli ve bir daha yaşanmaması için çözüm önerilerinde bulunulmalıdır. Bu rapor yarışma sitesinde yayımlanan **PFR Uçuş Sonrası İnceleme Raporu şablonu** kullanılarak hazırlanmalıdır. TÜRKSAT Model Uydu projesi için hazırlanacak Uçuş Sonrası İnceleme Raporu;

- Takımın Model Uydu'sunun tasarımına ve yarışmanın hedeflerine genel bakışını,
- Planlanan ve uygulanan operasyon yönetiminin karşılaştırmasını,
- Uçuş operasyonundan alınan ham ve işlenmiş verileri,
- Sorunların analizi ve değerlendirmesi (başarısız olunan misyon hedefleri için) ve
- Projeden neler öğrenildiğini içermelidir.

Uçuş Sonrası İnceleme Raporu, uçuş gerçekleştikten sonra takımlar tarafından tamamlanacaktır.

Takımlar, PFR sunumlarını **.pdf formatında** modeluydu@turksat.com.tr mail adresine sunum günü yarışma görevlisinin belirttiği saate kadar göndermelidir.

Puan Ağırlığı: %8

3.7 Teslim Formatı ve Zaman Çizelgesi

Aşağıdaki tabloda belirtilen ilk 4 doküman; **takım danışmanı tarafından** doküman formatı ve son teslim tarih dikkate alınarak portal üzerinden yüklenecektir. Portal üzerinden doküman yükleme süreçleri Model Uydu sitesinde açıklanacaktır. Uçuş Telemetri Verileri, Yer İstasyonu Videosu belgeleri ve uçuş yazılım dosyası hariç bütün dokümanlar **.pdf formatında** olacaktır. .pdf dışındaki herhangi bir formatta gönderilen belgeler kabul edilmeyecektir.

Belge	Format	Son Tarih
Proje Planı ve Organizasyon Şeması	TMUY2020_xxxx_POR_vYY.pdf	20 Mart 2020 - 23:59
PDR	TMUY2020_xxxx_PDR_vYY.pdf	24 Nisan 2020 - 23:59
CDR	TMUY2020_xxxx_CDR_vYY.pdf	10 Temmuz 2020 - 23:59
QR	TMUY2020_xxxx_QR_vYY.pdf	10 Ağustos 2020 - 23:59
Uçuş Telemetri Verileri, Yer İstasyonu Videosu Uçuş Yazılım Dosyası	TMUY2020_xxxx_TLM.csv TMUY2020_xxxx_VIDEO TMUY2020_xxx_UCUSYAZILIMI	Yarışma anında
PFR	TMUY2020_xxxx_PFR_vYY.pdf	Yarışmadan 1 gün sonra

3.8 Versiyon Numaralandırma

Her takım **teslim ettiği dokümanlar için** 1.0'dan başlamak üzere versiyon numarası kullanılmalıdır.

Örnek-1: 4502 numaralı takımının göndereceği PDR dokümanı için; 1.0 ana versiyonu **TMUY20XX_4502_PDR_v1.0.pdf** ismi ile gönderilmelidir.

Teslim edilen bir dokümanın v1.0 olarak ilk tesliminden sonra, **son teslim tarihini geçmemek koşuluyla**, doküman güncellenirse; güncel hali tekrar gönderebilir. Bunun için aşağıdaki iki durum göz önünde bulundurulmalıdır;

Minör değişiklik durumunda v1.1, v1.2, v1.3 şeklinde versiyon numarası ile tekrar gönderilmelidir. **Minör değişiklik;** dokümandaki yazım hatalarının düzeltilmesini, görsellerdeki iyileştirmeleri ve alt sistemlerdeki küçük değişiklikleri kapsar.

- 1.0 •1.0 versiyon numarası ile ilk doküman teslim edildikten sonra; takım üyeleri tarafından, **küçük değişiklik** gereksinimi tespit edilirse aşağıdaki adıma geçilir.
- 1.0 •Dokümanda gerekli görülen değişiklikler takım üyeleri tarafından yapılır.
- 1.0 •Doküman incelenmek ve teslim edilmek üzere Takım Danışmanı'na gönderilir. Yapılan değişikliğin minör olduğu belirtilir.
- 1.0 •Takım Danışmanı dokümanı inceler. İnceleme sonucunda tekrar güncelleme talebinde bulunacaksa; talepleri ile beraber takıma geri iade eder. Teslim etmeye uygun bulduysa minör değişikliği; **1.1 versiyonuna** çeker.
- 1.1 •Tamamlanan ve incelenen doküman teslim edilmeye hazır hale getirilmiş olur. **Belirtilen formata uygun olarak** minör değişiklik versiyon **v1.1** şeklinde Takım Danışmanı tarafından, son teslim tarihinden önce, yarışmaya tekrar teslim edilir.

Majör değişiklik durumunda v2.0, v3.0 şeklinde versiyon numarası ile tekrar gönderilmelidir. **Majör değişiklik**; projedeki köklü değişiklikleri kapsar. Yani sistem seviyesinde bir değişikliği belirtir.

- 1.0 •1.0 versiyon numarası ile ilk doküman teslim edildikten sonra; takım üyeleri tarafından, **büyük değişiklik** gereksinimi tespit edilirse aşağıdaki adıma geçilir.
- 1.0 •Dokümanda gerekli görülen değişiklikler takım üyeleri tarafından yapılır.
- 1.0 •Doküman incelenmek ve teslim edilmek üzere Takım Danışmanı'na gönderilir. Yapılan değişikliğin majör olduğu belirtilir.
- 1.0 •Takım Danışmanı dokümanı inceler. Danışman inceleme sonucunda tekrar güncelleme talebinde bulunacaksa; dokümanı talepleri ile beraber takıma geri iade eder. Teslim etmeye uygun bulduysa majör değişikliği; **2.0 versiyonuna** çeker.
- 2.0 •Tamamlanan ve incelenen doküman teslim edilmeye hazır hale getirilmiş olur. **Belirtilen formata uygun olarak** majör değişiklik versiyon **v2.0** şeklinde Takım Danışmanı tarafından, son teslim tarihinden önce, yarışmaya tekrar teslim edilir.

Örnek-2: v2.0 dan sonra bir minör değişiklik yapıp teslim edilecekse v2.1 olarak teslim edilir. v2.1 teslim edildikten sonra bir minör değişiklik daha yapıp doküman teslim edilirken de v2.2 olarak belirtilir.

Örnek-3: v1.1 den sonra bir minör değişiklik daha yapıp gönderilecekse v1.2; eğer v1.2 den sonra majör bir değişiklik yapıp gönderilecekse v2.0 olarak teslim edilecektir. v2.0 dan sonra bir minör değişiklik v2.1; v2.1 den sonra da majör bir değişiklik yapıp teslim edilirken de v3.0 isimlendirilmesi kullanılır.

3.10 Sunum Kılavuzu

Sunum kılavuzu PDR ve CDR süreçlerinden önce yayınlanacaktır.

4. UÇUŞ OPERASYONLARI

4.1 Program

Detaylı program CDR aşamasından sonra süreci devam eden takımlara bildirilecektir.

4.2 Uçuşa Yeterliliğin Kontrolü (FRR - Flight Readiness Review)

Takımların uçuşa elverişlilik açısından kontrol edildiği aşamadır. Bu aşamanın başarıyla tamamlanması Model Uydu'nun uçuşa hazır olduğu anlamına gelir. **FRR 6 aşamadan oluşur;**

FRR'daki birinci aşama boyut ve ağırlığın incelenme aşamasıdır. Ölçülen değerler, yarışma isterlerinde belirtilen değerlerde ise test aşaması tamamlanmış olacaktır.

FRR'daki ikinci aşama, titreşim testidir. Titreşim testi, bütün entegrasyonu tamamlanmış Model Uydu'nun montaj işçiliğini ve sistemin kararlılığını doğrulamak yapılır. 150-250 Hz arasında titreşim uygulanacaktır.

FRR'daki üçüncü aşama, düşme testidir. Taşıyıcı 1 metre ip ile bağlanacak ve Model Uydu(Taşıyıcı + Görev Yüğü) 1,5 metre yükseklikten serbest bırakılarak gerçekleştirilecektir. Görev Yüğü'nün Taşıyıcıdan kopmaması ve sistemin hasarsız kalması istenmektedir. Bu testi geçmek için, yer istasyonuna veri iletimi devam ederken düşme gerçekleştirilecek, test sonunda Model Uydu'nun hasar almaması ve veri iletiminin devam etmesi gerekmektedir. Test başarısız olursa, ekip FRR'ye devam etmeden önce onarım yapmalıdır.

FRR'daki dördüncü aşamada haberleşme testi yapılacaktır. Bu testi geçmek için; telemetri verileri yer istasyonu bilgisayarına iletilmeli ve yer istasyonunda gerçek zamanlı çizdirilmelidir.

FRR'daki beşinci aşama; ayrılmanın gözlemleneceği aşamadır. Dördüncü aşamayı geçen Model Uydu'ya yer istasyonundan ayrılma komutu gönderilecektir. Ayrılma komutu sayesinde Taşıyıcı ve Görev Yüğü arasındaki ayrılma mekanizması çalıştırılacak ve ayrılma gerçekleştirilecektir

FRR'daki altıncı aşama güvenlik kontrolü aşamasıdır. Elektronik ekipmanların ve sensörlerin montajı incelenecektir. Mekanizmalar gözden geçirilecektir.

4.3 Operasyon Anında Ekip Üyelerinin Roller

Takım üyeleri; uçuş operasyonu anındaki rollere atanmalıdır. Başarılı bir operasyon için ekiplerin kendi aralarında ve yarışma koordinatörleriyle koordine olmaları gereklidir.

Ekip üyelerinin belirli görevlere atanmaları ve başarılı bir uçuş için bir kontrol listesi geliştirmeleri gerekir. Aşağıdaki görevler için ekip içindeki üyelerin atanması gerekmektedir:

Operasyon Kontrol Görevlisi: Bir kişidir. Operasyon Hakemi'ne takımın Model Uydu'sunu teslim etmekle ve operasyonu yönetmekle yükümlüdür.

Yer İstasyonu Ekibi: Birden fazla kişiden oluşabilir. Telemetri verilerinin ve videonun alımı için yer istasyonunun izlenmesinden ve gerekli durumda yer istasyonundan Model Uyduya ayrılma için komut gönderilmesinden sorumlu ekiptir. Bu ekip "Uçuş Telemetri Verileri", "Yer İstasyonu Videosu"nu ve "Uçuş Yazılımını" Yer İstasyonu Hakemi'ne teslim edecektir.

Hazırlama Ekibi: Model Uydu'yu hazırlamaktan, Operasyon Kontrol Görevlisi'ne teslim etmekten, uçuş platformuna entegre etmekten ve durumunu doğrulamaktan sorumlu bir veya daha fazla kişiden oluşan ekiptir.

Kurtarma Ekibi: Birden fazla kişiden oluşabilir. Model Uydu'yu izlemekten ve iniş yaptıktan sonra yerini tespit etmekten sorumludur. Taşıyıcı ve Görev Yüğü'nü buldukları zaman Saha Hakemi'ni çağırılmalıdır. Bu ekip tüm saha skorlarının, Saha Hakemi tarafından, doldurulduğundan ve puan kaybının oluşmamasından sorumludur.

Operasyon Kontrol Görevlisi dışındaki ekip üyeleri birden fazla operasyon ekibinde yer alabilirler. Operasyon Kontrol Görevlisi tüm operasyon ekiplerini koordine etmeli ve gerektiğinde Yarışma Koordinatör'leri ile iletişim içinde olmalıdır.

4.4 Uçuş Gününün Planı

Yarışmaya hak kazanan takımlar Model Uydularını Operasyon Hakemine teslim edecektir. Görev Yüğü'nün yüksekliğini 0 metre olarak yapılandırdıktan sonra Model Uydu teslim edilmelidir.

4.5 Yarışma Olay Dizisi

Yarışma operasyonu sırasıyla aşağıdaki şekildedir;

1. Yarışma alanına varış.
2. Tahsis edilen masalara yer istasyonunun kurulması.
3. Yüksekliğin yer istasyonundayken 0 metre olarak atanması.
4. Model Uydu'nun uçuşa hazır hale getirilmesi ve son testin yapılması.
5. Model Uydu'nun tam montajlı ve elektronik devresi kapalı bir şekilde kontrol masasında bulunan Operasyon Hakemine teslim edilmesi. (Model Uydu, ilgili takımın uçuş saatine kadar kapalı durumda muhafaza edilecektir.)
6. Uçuş saati gelen takımın Operasyon Kontrol Görevlisi ve Hazırlama Ekibi, kontrol masasına gidecek. Daha sonra Operasyon Hakemi eşliğinde Model Uydularını uçuş platformuna yerleştireceklerdir.
7. Operasyon Kontrol Görevlisi ve uçuş koordinatörü başlatma prosedürlerini uygulayacaktır.
8. Yer İstasyonu Ekibi; Model Uydu ile yer istasyonunun iletişim kurduğunu doğrulayacaktır.
9. Uçuş zamanı gelince, Yer İstasyonu Hakemi ile Yer İstasyonu Ekibi üyelerinin yer istasyonunun çalışmasını izlemesi.
10. Yer İstasyonu Ekibi takımın uçuş bilgilerini Yer İstasyonu Hakemi'ne teslim etmesi.
11. Yer istasyonu Ekibi gerekli tüm uçuş operasyonlarını gerçekleştirecektir.
12. Yere iniş anında ve sonrasında Kurtarma Ekibi; Görev Yüğü'nü ve Taşıyıcı'yı takip etmeli ve iniş yaptığı yere gitmelidir. Takımlar Yer İstasyonu Ekibi'nden aldıkları GPS verisini kullanarak Görev Yüğü'nün yerini tespit etmelidir.
13. Taşıyıcı'yı ve Görev Yüğü'nü bulan Kurtarma Ekibi üyeleri Saha Hakemi'ni çağırılmalıdır. Saha Hakemi gelinceye kadar Model Uydu'ya müdahale edilmemelidir.
14. Saha Hakemi ve Kurtarma Ekibi üyeleri Görev Yüğü'nü inceleyecekler.
15. Yarışma alanına geri dönülecek.

4.6 Diskalifiye Durumları

- İçeriği veya tasarımı diğer takımlardan kopyalayan takımlar,
- Boş veya anlamsız içeriğe sahip doküman teslim eden takımlar,
- Uçuş günü alınacak güvenlik tedbirlerine uymayan takımlar,
- Diğer takımların çalışmasını ve uçuş sürecini sabote eden takımlar,
- Yarışma süreci boyunca raporlarından herhangi birini teslim etmeyen takımlar,
- Yarışma öncesinde, esnasında ve sonrasında yarışmanın veya yarışma görevlilerinin huzurunu bozacak şekilde davranışlarda bulunan, sözlü veya yazılı (sosyal medya dâhil) etik dışı davranışlar gösteren takımlar diskalifiye edilecektir.

4.7 Hava Koşullarının Yarışmaya Etkisi

Model Uydu Tasarımlarının fiziksel olarak çalışabilirliğinin kontrolünü gerçekleştirmek için yarışma sürecinin en önemli etabı olan Uçuş Puanlamasının maksimum seviyede yapılması amaçlanmaktadır. Normal bir uçuş esnasında Uçuş Operasyonu Puanlama Tablosunda temel olarak model uydunun iniş hızı, ayrılması, uçuş esnasında telemetri datalarının ve uçuş görüntülerinin yer istasyonuna aktarılması ve bu dataların yer istasyonu bilgisayarında görselleştirilmesi istenir. Uçuşun gerçekleşmemesi durumunda Uçuş Operasyonu Puanlama Tablosunda belirtilen normal uçuş isterlerinin çoğunun karşılandığı isterler üzerinden puanlama gerçekleştirilir. Aşağıdaki olumsuz durumlarda UÇUŞ_B_PLANI uygulanır.

Yarışma Kurulu tarafından güvenlik ve teknik gereksinimler göz önünde bulundurularak, Model Uyduların yerleştirileceği Uçuş Platformu (Drone, Roket veya helyum balonu) değişiklik gösterebilir. TÜRKİSAT platform değişikliği kararını saklı tutar.

Uçuşa engel olabilecek aşağıdaki koşullarda;

- Drone Uçuşu için risk teşkil edecek ya da uçuşuna engel olacak **RÜZGAR HIZI** ve **YAĞIŞLI HAVA**:

STABİL UÇUŞ	YARI STABİL UÇUŞ	RİSKLİ UÇUŞ	UÇUŞ İPTAL
0-15 KNOT	15-24 KNOT	24-32 KNOT	32-ÜSTÜ KNOT

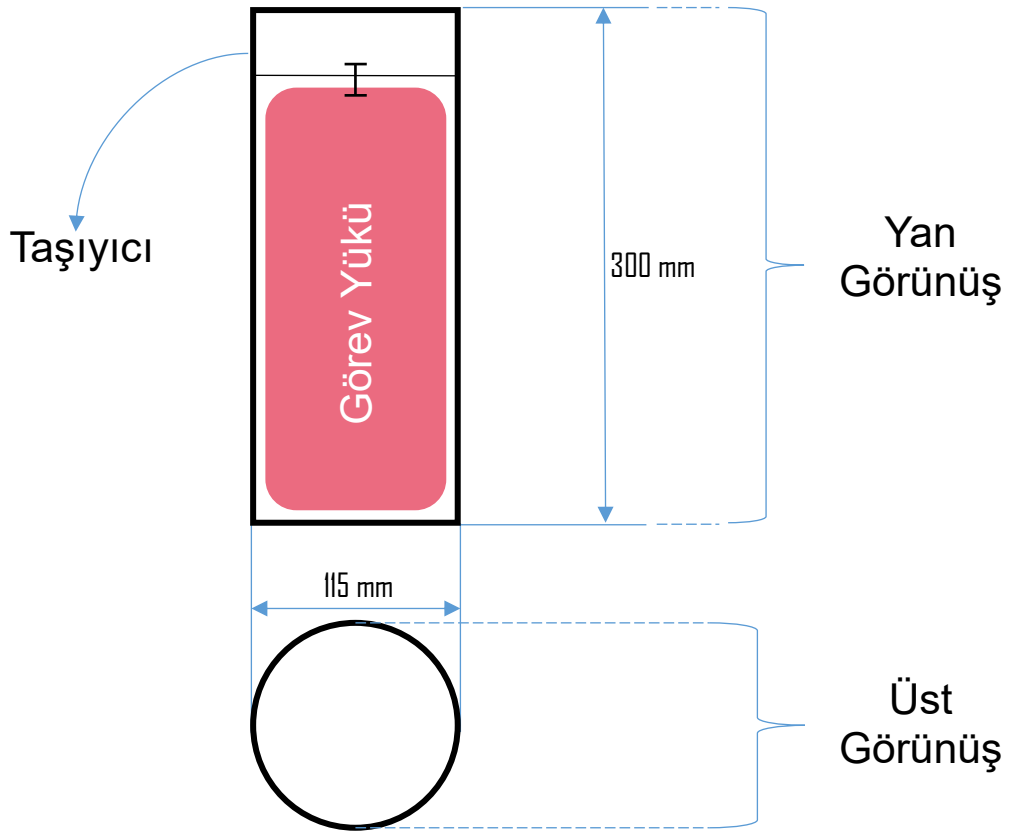
- Uçuş öncesinde veya esnasında oluşabilecek mücbir sebeplerde,
- Roket Uçuşu için risk teşkil edecek ya da roket uçuşuna engel olabilecek, hava koşulları, güvenlik sebepleri veya teknik sebeplerde,

UÇUŞ_B_PLANI takımlar ile paylaşılır.

5. EK

5.1 Model Uydu Mekanik Tasarım Açıklaması

Teknik isterlerin belirtildiği bölümünde tasarlanacak Model Uydu'nun Taşıyıcı ve Görev Yüğü kısımlarının taslak yapısı aşağıda belirtilmektedir.



5.2 Eksen Duruş Bilgisi

Gereksinimlerin belirtildiği bölümde 35. Maddede bulunan uydunun duruş bilgisini minimum 2 boyutta seçilecek tek düzlemde simüle etmeye yardımcı olacak eksen duruş bilgisi ve 2 boyutlu simülasyon görüntü örneği aşağıda belirtilmektedir.

