

TEKNOFEST 2020

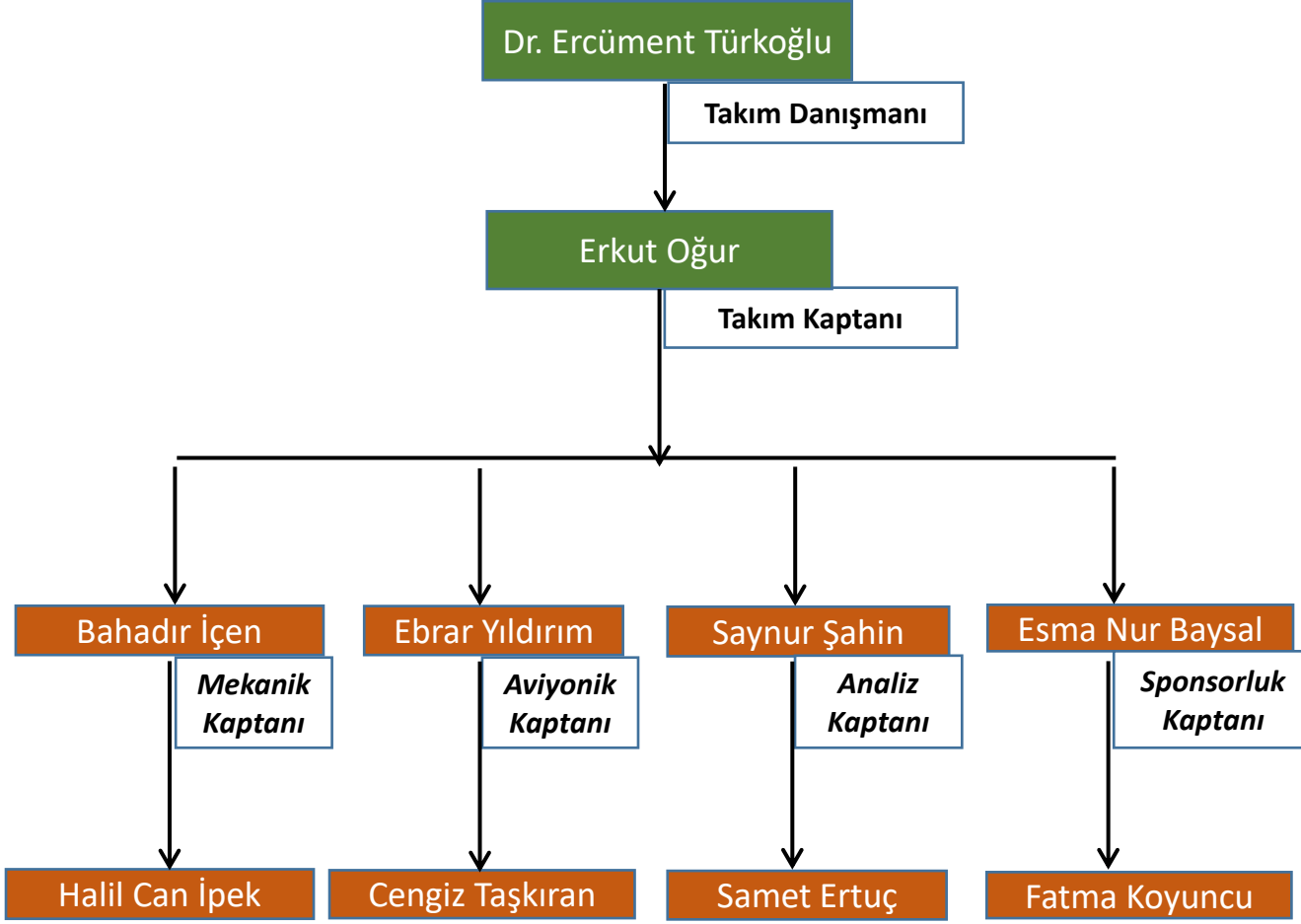
ROKET YARIŞMASI

Tarsus Roket Takımı-Orta İrtifa

Atışa Hazırlık Raporu (AHR)



Takım Yapısı



	Dr. Ercüment Türkoğlu	→	Tarsus Üniversitesi / Havacılık Ve Uzay Mühendisliği Öğretim Üyesi
	Erkut Oğur	→	Tarsus Üniversitesi / Otomotiv Mühendisliği 3. Sınıf
	Ebrar Yıldırım	→	Tarsus Üniversitesi / Havacılık Ve Uzay Mühendisliği Hazırlık
	Samet Ertuç	→	Tarsus Üniversitesi / Otomotiv Mühendisliği 3. Sınıf
	Esmâ Nur Baysal	→	Tarsus Üniversitesi / Havacılık Ve Uzay Mühendisliği Hazırlık
	Cengiz Taşkiran	→	Tarsus Üniversitesi / Havacılık Ve Uzay Mühendisliği Hazırlık
	Halil Can İpek	→	Tarsus Üniversitesi / Havacılık Ve Uzay Mühendisliği Hazırlık
	Bahadır İçen	→	Tarsus Üniversitesi / Enerji Sistemleri Mühendisliği 2. Sınıf
	Fatma Koyuncu	→	Tarsus Üniversitesi / Havacılık Ve Uzay Mühendisliği Hazırlık
	Saynur Şahin	→	Tarsus Üniversitesi / Havacılık Ve Uzay Mühendisliği Hazırlık

KTR'den Değişimler

Tasarımdaki Değişim Konusu?	Üretim Sonundaki Değişim?
Paraşüt kumaş malzemelerinin değiştirilmesi	F-111 ve Zero-P kumaşlar yerine Ripstop kumaşlar seçilmiştir
Paraşüt şok kordon boyunun değiştirilmesi	Üretim sonucunda şok kordon boyları roket toplam uzunluğunun 1.5 katına göre uzatılmıştır
Paraşüt kolon bağlantı sayısının değiştirilmesi	Paraşüt kolon sayıları 6'dan 8'e çıkarılmıştır

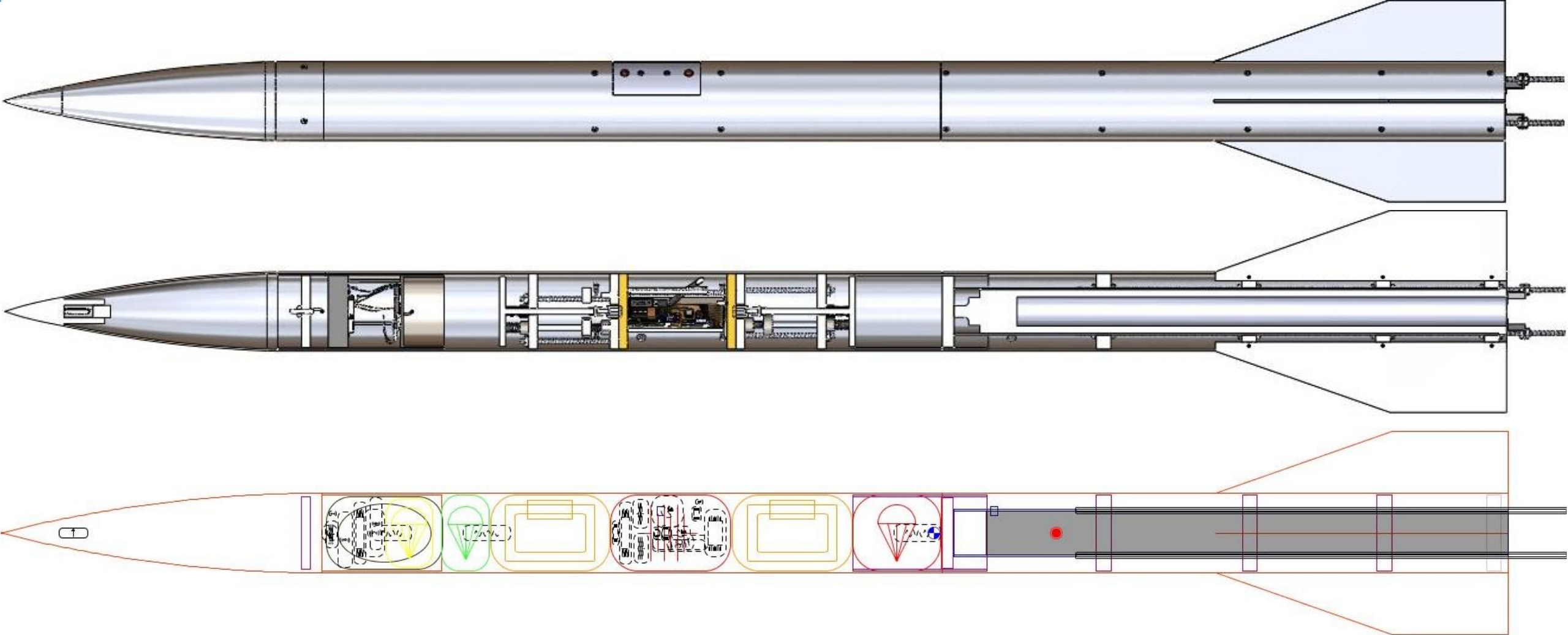


Roket Alt Sistemleri



- ❑ Roketi oluşturan tüm alt bileşenlerin (burun, gövdeler, aviyonik sistem, ayrılma ve kurtarma sistemlerin) üretim ve tedarik durumlarının tamamlanma oranları belirtilecektir. Bu sayfa bir tablo halinde özet olarak kullanılmalıdır. Detaylar ilerleyen sayfalarda paylaşılmalıdır.
 - Tamamlanmamış üretim/faaliyetler tanımlanacak ve bitirme tarihleri verilecektir.
 - Burunun %100, gövdelerin %80'inin, aviyonik sistemin %80'inin ve ayrılma ve kurtarma sistemlerinin %100'ünün tamamlanmış olması gerekmektedir.
 - Genel olarak tüm sistemler açısından bakıldığında roketin %80'inin tamamlanmış olması beklenmektedir.
- ❑ **%80 bitirme oranı kapsamında beklenenler:**
 - Tüm sistemler için üretimin tamamlanmış olup sadece boya, ince zımpara, alıştırma vb. işlemlerin kalmasıdır.
 - Aviyonik sistem için ana, yedek ve faydalı yük bilgisayarlarının, sensörlerin, telemetre sisteminin bir araya getirilmesi, birlikte çalıştırıldığının gösterilip son paketleme işleminin kalmasıdır (Aviyonik sistemin yerleştirileceği yere montajlanması).
 - Hazır tedarik edilip yurtdışından gelecek ürünlerin gümrükten geçmiş olmasıdır. Yurtiçi tedarik malzemelerinin ise kullanıcıya ulaşmasıdır.

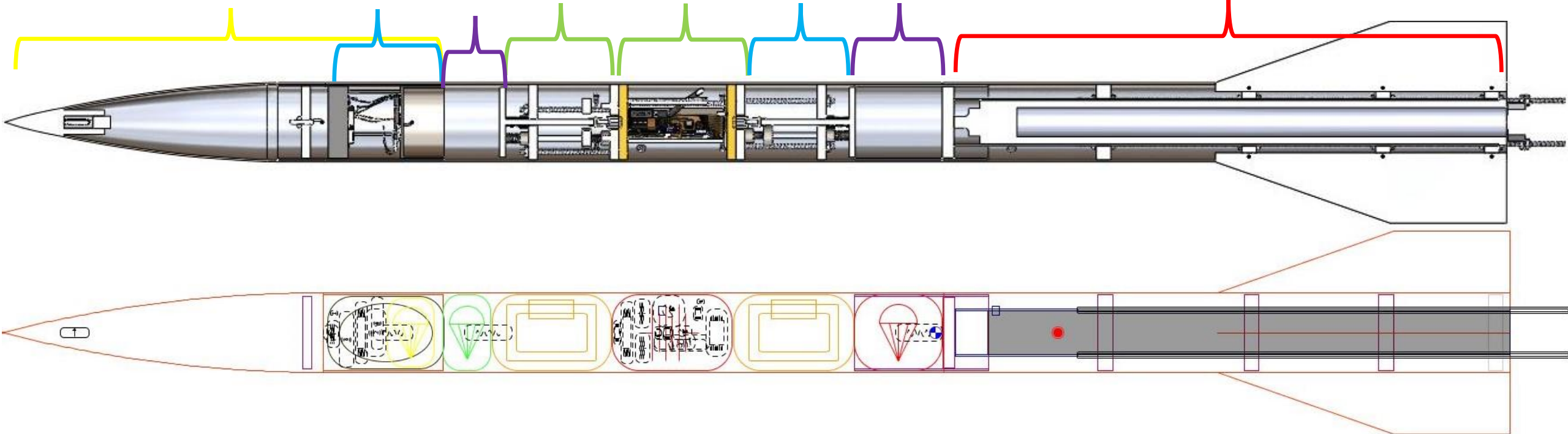
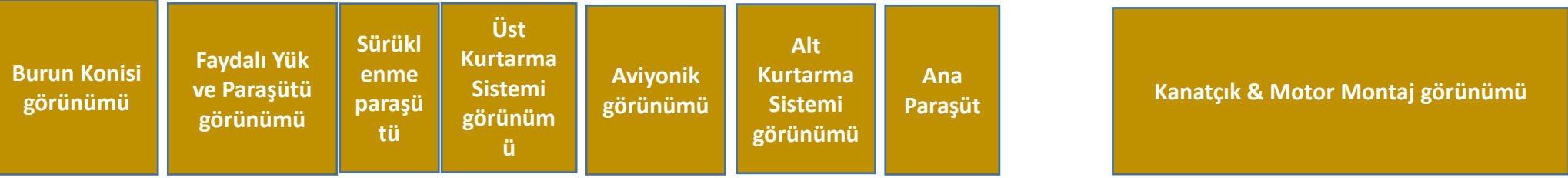
OpenRocket / Roket Tasarımı Genel Görünüm





Tarsus
Roket Takımı

OpenRocket / Roket Tasarımı Genel Görünüm



Roket Alt Sistemleri

Mekanik Görünümleri ve Detayları

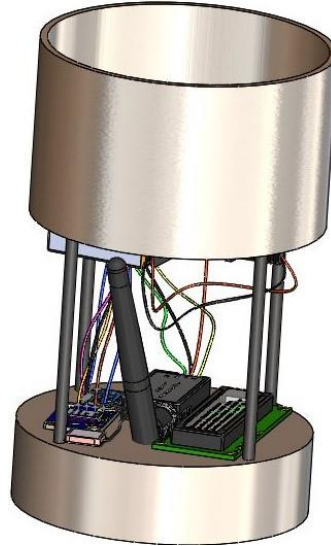


Burun ve Faydalı Yük Mekanik Görünüm

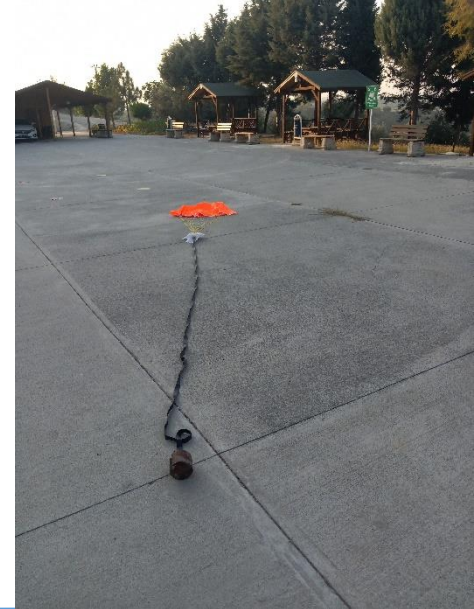
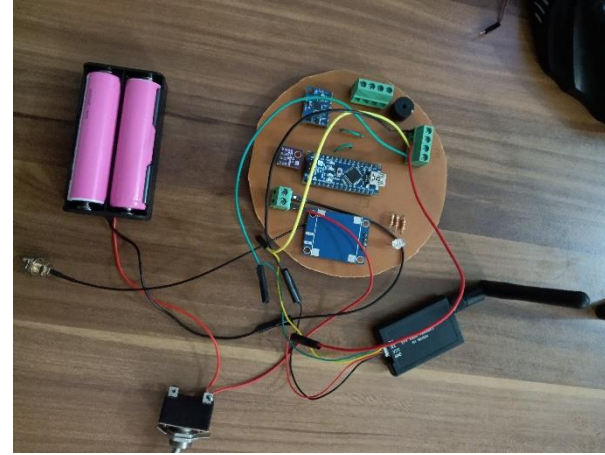
Burun Konisi CAD Görüntüsü



Faydalı Yük CAD Görüntüsü



Faydalı Yük Üretilmiş
Görünütüsü



NOT: Tarsus Roket Takımı olarak roket alt sistemlerinin birçoğunun üretim ve tedarikini bitirmemize rağmen maalesef pandemi nedeniyle özel üretim olarak ürettirdiğimiz burun konisinin lojistik sorunlardan dolayı henüz elimize ulaşmadığını yarışma değerlendirme kurulu ve heyetine bildiririz.



Burun – Detay

Kullanacağımız burun konimiz “Ogive” adı verilen geometrik şekildedir. Ogive şeklinin seçilmesinin sebebi bu geometrik şeklin sürüklenme kuvvetinin düşük olmasıdır. Boyu 550 mm, et kalınlığı 3mm ve Çapı 136 mm’dir. Shoulder adı verilen omuz kısmının boyu 204 mm, çapı 129 mm, et kalınlığı 2 mm’dir. Burun konimizin malzemesi Alüminyum seçilmiştir. Alüminyum seçilmesinin sebebi ise Alüminyum’un özgül ağırlığının düşük, kolay temin edilebilir ve maliyetinin ucuz olmasıdır. İlk olarak CAD programında tasarlanan ölçüler CAM programına aktarılmıştır, CAM programına aktarılıp tasarımı yapılan burun konisinin ölçüleri CNC Torna’ya aktarılarak CNC Torna ile hazır olarak alınan alüminyum külçeden talaş çıkarma işlemi yapılmıştır. Parça CNC Tornado’da talaş çıkarma işlemi tamamlandıktan sonra havalı zımpara ile imalattan kaynaklanan pürüzler ve çapaklanmalar giderilmiştir. Daha sonra tasarımda belirtilen et kalınlığına uygun olması için CNC Freze ile burun konisinden talaş çıkarma işlemi devam etmiştir. Talaş çıkarma işlemi tamamlandıktan sonra Freze işlemi biten bölgedeki çapakların tekrar giderilmesi için tekrar zımpara işlemi yapılmıştır. Diğer imalat işlemi ise burun konisinin shoulder bölümü için yapılmıştır. Hazır kalıp olarak alınan alüminyum kalıp CNC torna ile tasarımda belirlenen iç ve dış çap ölçülerine göre talaşlı imalat yapılmıştır.



Faydalı Yük ve Faydalı Yük Bölümü – Detay

Faydalı yük sistem için pcb üzerine uçuş bilgisayarı, gyro, basınç ve gps sensörleri, Telemetri, lcd ekran, batarya, buzzer, led ve button yerleştirilmiştir.

Pcb üzerinde yer alacak olan ledler sensörlerin aktivasyon kontrolü için kullanılmıştır. Aktivasyon gerçekleştiğinde lcd ekran üzerinden kalibrasyon sağlanacaktır. Faydalı yük aktivesi için roket gövdemizin dışına faydalı yükten gövdeye bağlanan buton yerleştirilmiştir. Roket lançere yerleştirildiğinde buton aracılığıyla aktivasyon başlatılacaktır. Sistem aktifleştirildiğinde 3DR RADİO TELEMETRİ aracılığıyla sensörlerden alınan veriler yer istasyonuna aktarılacaktır ve yanımızda getireceğimiz bilgisayardan ArduinoIDE ile kontrol sağlanacaktır.

Roket apoogeeye geldiğinde MPU6050 GYRO sensöründen aldığı açı-ivme değeriyle ve BME280 Basınç sensöründen aldığı basınç-yükseklik verileriyle üst kurtarma sisteminin aktivasyonu gerçekleştirilecektir. Maksimum irtifada faydalı yük roketten ve burun konisinden bağımsız şekilde dışarı çıkacak ve üretmiş olduğumuz kendi paraşütü ile inişi başlayacaktır. Faydalı yükün yere güvenli inişinden sonra üzerinde bulunan NEO7M GPS sensörü ile düştüğü konum yer istasyonu üzerinden tespit edilecektir ve aynı zamanda faydalı yük üzerinde yer alan Buzzer, yükün konumunun bulunmasında yardımcı olacaktır.

Faydalı yük dayanıklılığının yüksek olmasından dolayı dökme çelikten üretilmiştir.

Faydalı yükün içindeki devre elemanları ve sensörler dışındaki kuru ağırlığı 4093 gramdır.



Kurtarma Sistemi Mekanik Görünüm





Ayrılma Sistemi – Detay

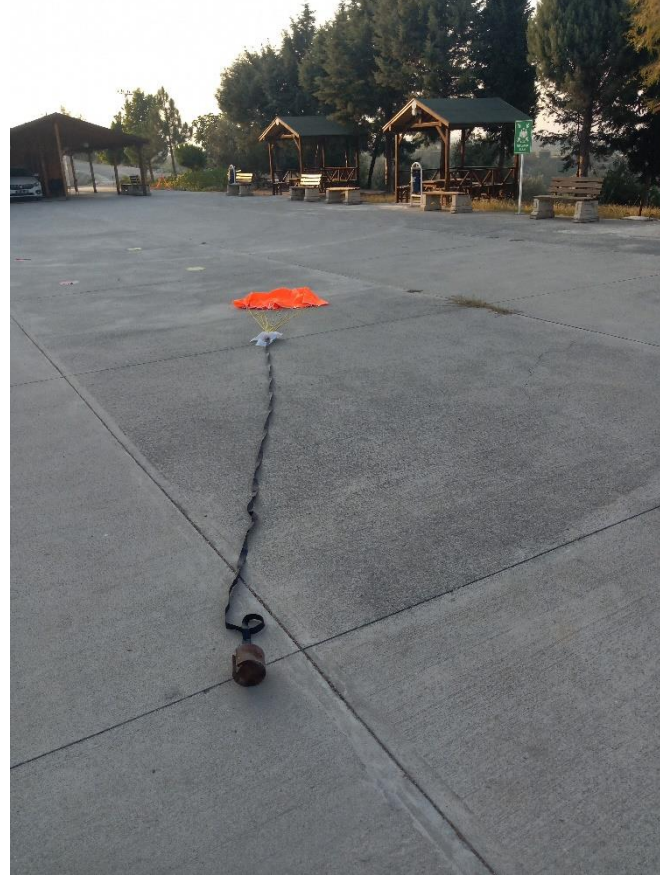
Yapmış olduğumuz kurtama sisteminde Alüminyumdan trapez mil ve halkalar, çelikten tutucu somun, kromdan yaylar, Polioksümetilen dişlilerden ve redüktörlü motordan oluşmaktadır. Üst ve Alt Kurtarma Sistemlerinin Toplam Ağırlığı Ortalama 1175 Gramdır. Kurtarma sistemimizin üst kısmındaki halkaların sıkıştırılarak M8 olan tutucu somun ile birbirine sabitleninip sıkıştırılmaktadır. Üst kurtarma sistemi, ana aviyonik sistemde yer alan basınç ve gyro sensörlerinden aldığı verilerle redüktörlü motorun aktivasyonunu gerçekleştirerek tutucu somunu torku arttırmak için kullanılan dişliler yardımı ile çevirerek trapez miller serbest bırakıldığında serbest kalan yaylar sayesinde ortaya çıkan kuvvetin burun konisini iterek burun ile ana gövdeyi birbirinden ayırmaktadır. Ayrılma sonucunda faydalı yük roketten ve burun konisinden bağımsız şekilde kendi paraşütü ile inişi sağlamaktadır. Uçuş sırasında roket maksimum irtifaya(apogeeye) geldiğinde bu işlem ana aviyonik sistemde yer alan basınç ve gyro sensörlerinden aldığı verilerle üst kurtarma sistemindeki redüktörlü motorun aktivasyonunu gerçekleştirilmektedir. Ana aviyonik sistem çalışmadığı takdirde yedek aviyonik sisteme uyarı giderek yedek aviyonik sistemdeki basınç sensörü ,redüktörlü motoru aktif etmektedir.

Paraşütler – Detay

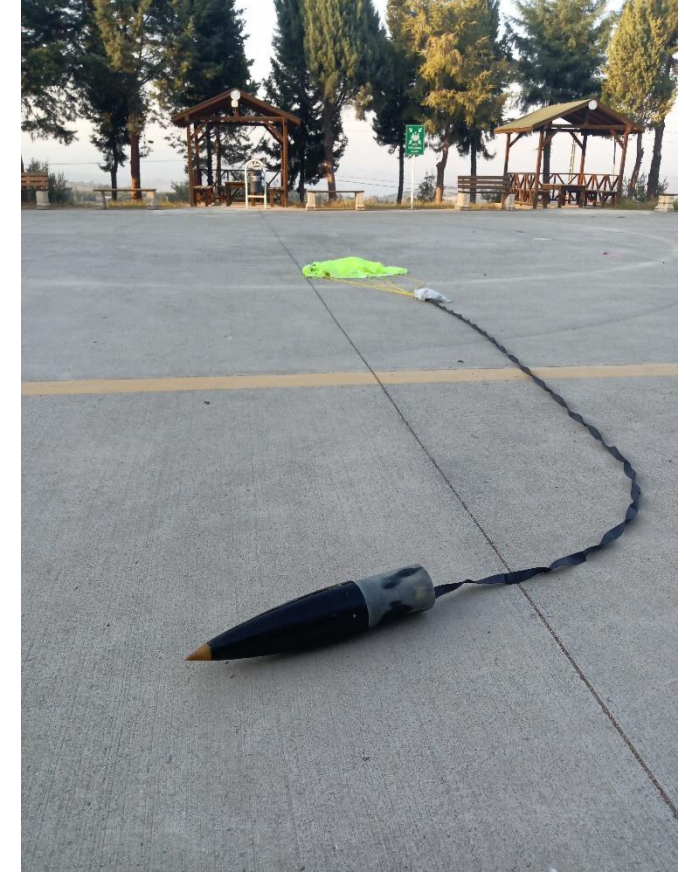
Ana Paraşüt



Faydalı Yük Paraşütü



Sürüklenme Paraşütü



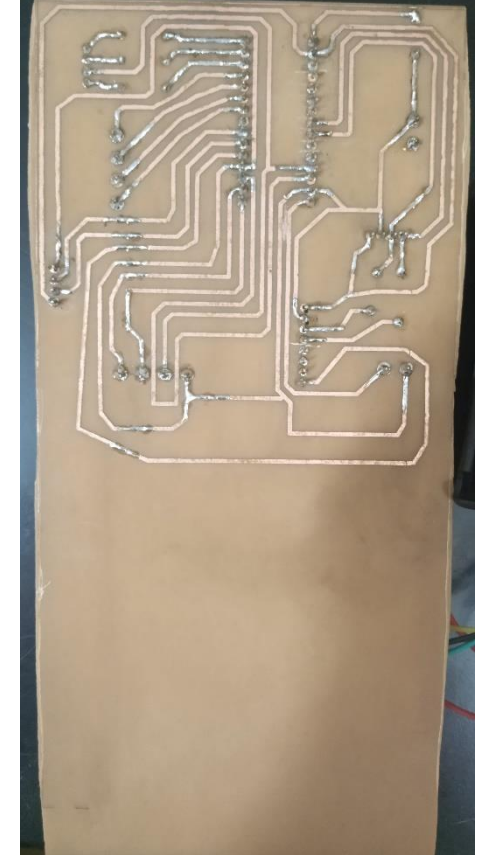
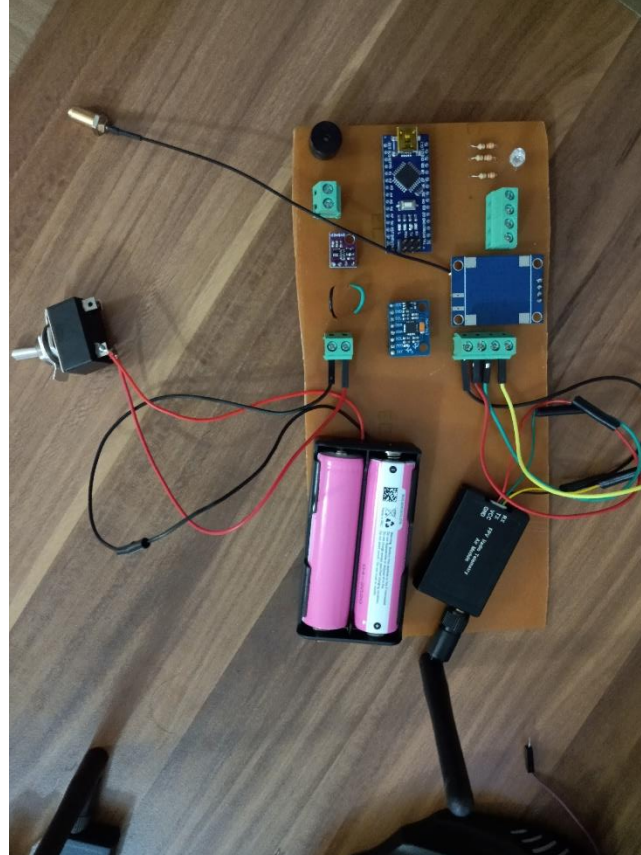
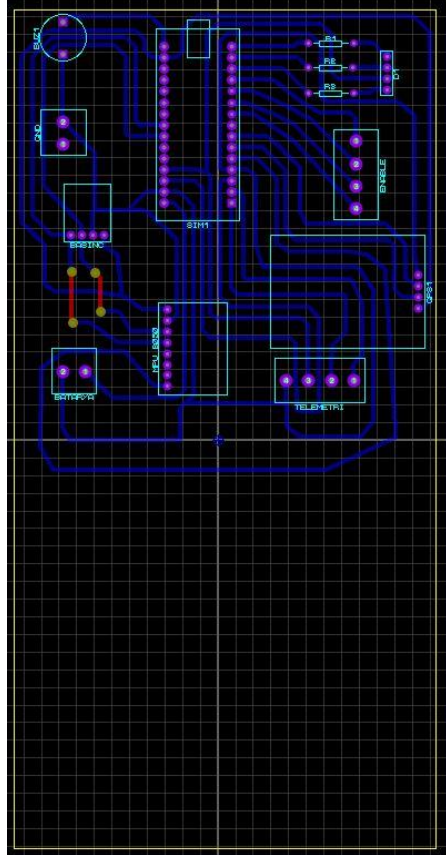
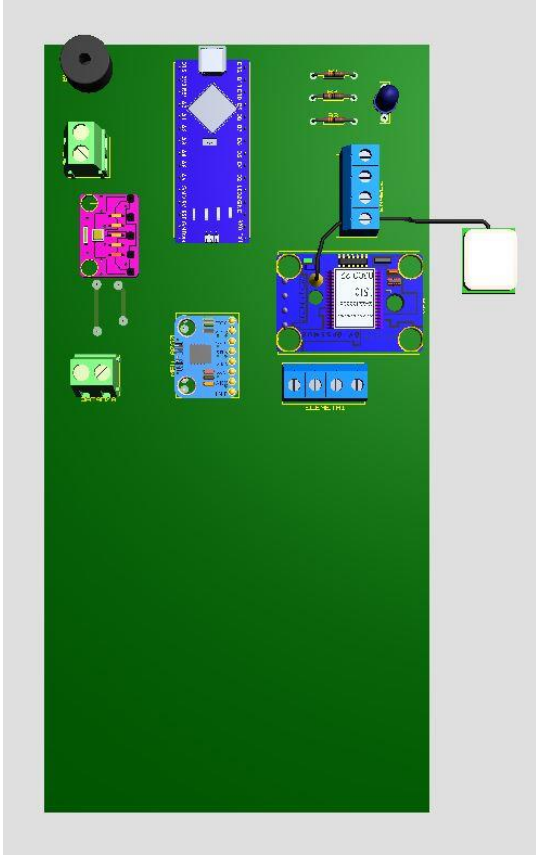


Paraşütler – Detay

Paraşüt üretiminde paraşüt renkleri seçilirken uzaktan ayırt edilebilecek renkler olması tercih edilmiştir. Bu yüzden her bir paraşüt birbirinden farklı renkte ve uzaktan bakıldığında kolayca ayırt edilebilecek şekilde renk seçiminde bulunulmuştur. Böylece uçuşun başlangıcından kurtarma sürecine kadar roketin uzaktan takibi yapılabilecektir. Paraşütlerin orta noktasına dairesel kubbeler açılarak hem sürüklenme azaltılacak hem de paraşütün açılışı sırasında maruz kalacağı basınçtan etkilenmesi azaltılmıştır. Paraşüt ve şok kordonunun bağlantı noktalarına metal halkalar konularak paraşüt kumaşlarının yırtılması ve kopması engellenmiştir. Şok kordonunun bağlantısında u civatalar kullanılmıştır. Paraşüt ile roket bağlantısında çelik mapalar ve çelik halkalar kullanılmış böylece iniş güvenli hale getirilmiştir. Paraşütlerin ayrılmadan sonra maruz kalacağı şok kuvvetine karşı şok kordon uzunlukları roketin toplam uzunluğunun en az 1.5 katı olacak şekilde üretilmiştir. Paraşütlerin roket içinde kaplayacağı alana göre her paraşütün kendi navlakası üretilmiştir. Paraşüt üretimimizde dikkat ettiğimiz genel hususlar bunlardır.

Aviyonik Sistem Mekanik Görünüm

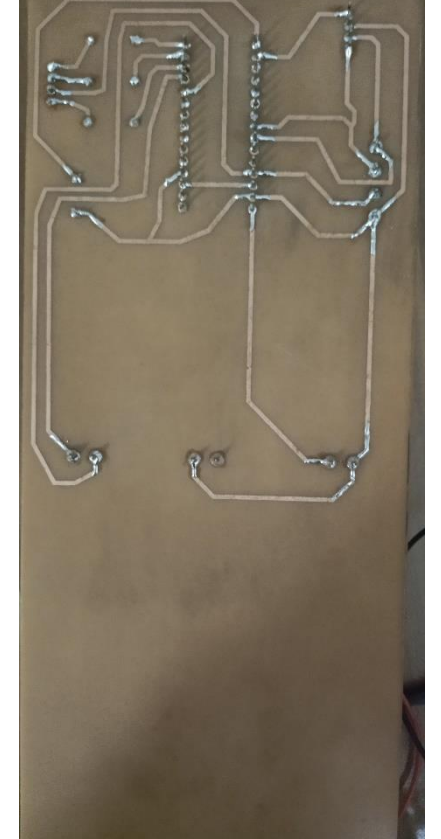
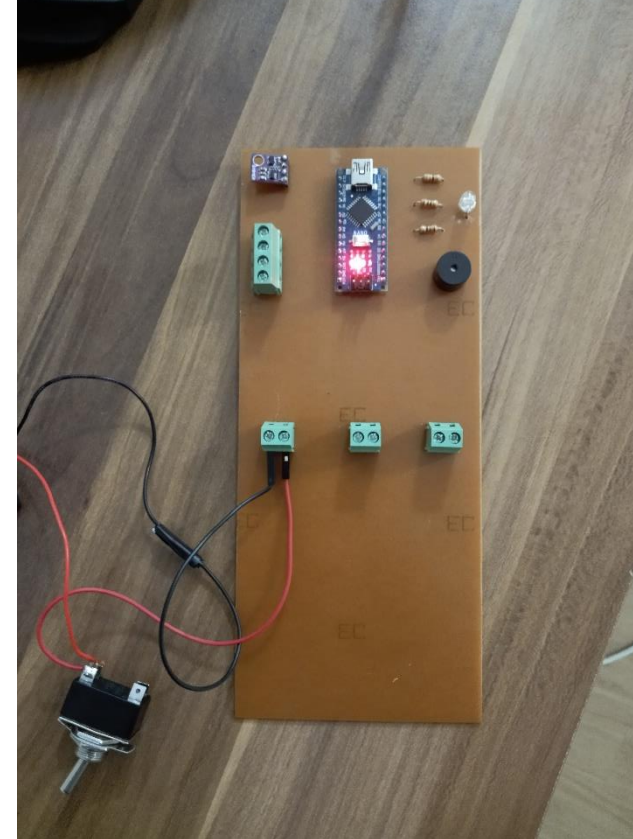
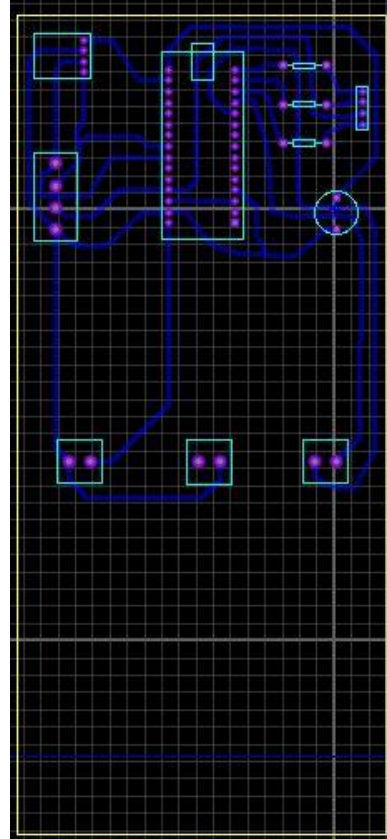
Ana Aviyonik Sistem



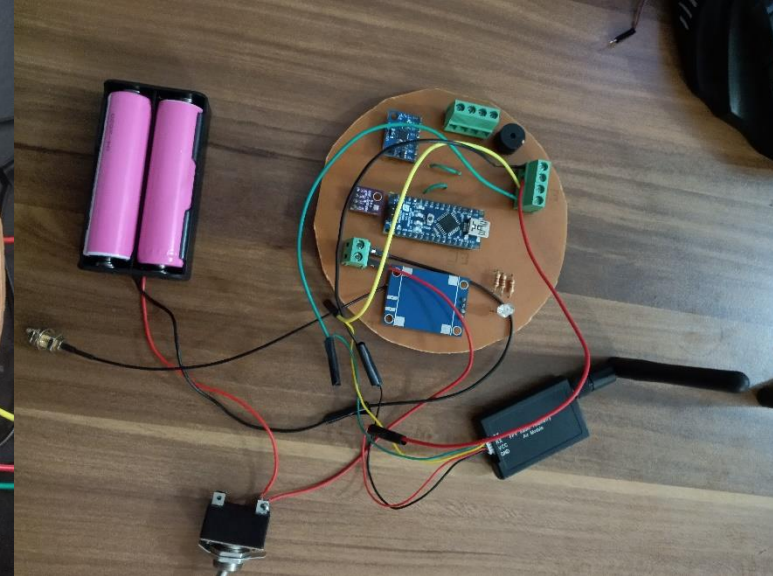


Aviyonik Sistem Mekanik Görünüm

Yedek Aviyonik Sistem



Faydalı Yük Aviyonik Sistem





Aviyonik Sistem – Detay 1

Roketin uçuşu boyunca aviyonik sistemin gövdede sağlam ve sabit kalabilmesi için aviyonik bölme ana gövdeye vidalanacaktır. Gövdede aviyonik sistemin bulunduğu bölgede buton kapağı yapılmıştır. Buton kapağı ana gövdeye vidalanmıştır. Bu kapak sayesinde roket demonte edilmeden aviyonik sistem kontrolü mümkün olacaktır. Buton kapağının üzerinde ana aviyonik sistem, yedek aviyonik sistem ve faydalı yük aktivasyonu için birbirinden ayrı 3 Buton yerleştirilmiştir. Roket lançere yerleştirildikten sonra bu butonlara basılarak kurtarma sistemi ve aviyonik sistemlerin aktivasyonu başlatılacaktır. Sistem aktivasyonundan itibaren kullandığımız kablosuz haberleşme modülü olan 3DR RADIO TELEMETRI aracılığıyla veriler yanımızda getireceğimiz bilgisayara aktarılacak ve yer istasyonunda Arduino IDE ile sensör verileri anlık kontrol edilecektir.

Roket fırlatıldıktan sonra apoogeeye ulaştığında kullandığımız BME280 basınç sensöründen alınan basınç-yükseklik verileri ve MPU9250 gyro sensöründen alınan açı-ivme verileri ile üst kurtarma sistemi aktive edilecektir. Böylece faydalı yük roketten bağımsız şekilde bırakılacak ve kendi paraşütüyle güvenli iniş yapacaktır. Faydalı yükün ayrılmasından sonra sürtünme paraşütü açılarak gövdelerin inişi başlayacaktır. 600 metreye kadar iniş sağlandığında BME280 basınç sensöründen alınan yükseklik verisiyle ana paraşütün açılabilmesi için alt kurtarma sistemi aktive olacaktır. Ana paraşütün açılmasıyla roketin yere güvenli inişi sağlanacaktır. Roketin ve faydalı yükün konumunu bulunabilmek için hem faydalı yük üzerindeki hem de aviyonik sistemde bulunan NEO7M gps sensörleri aracılığıyla konumları yer istasyonu üzerinden tespit edilecektir.

Kullandığımız telemetri modülünün çekim menzilinin 2500-3000m olmasından dolayı kesintisiz veri akışı sağlanacaktır. Bu modül 57600 Baudrate de veri akışı sağlamaktadır. Gönderilen verileri görmek için Arduino IDE 'de yazdığımız yazılım aynı hızda ayarlanmıştır. Kullandığımız telemetrinin başka bir cihazın frekansı ile karışmaması için yazılım sırasında şifre oluşturulmuştur.

Aviyonik sistemde kullandığımız sensörler, uçuş bilgisayarları, bataryalar ve devre elemanlarının tedariki elektronik mağazalardan siparişi verilerek tedarik durumları tamamlanmıştır. Pcb kart bakır plaketten üretilmiştir.



Aviyonik Sistem – Detay 2

Sistemlerin uzun süre çalışması gerektiği için seçilen bataryanın uzun ömürlü ve yüksek amper taşıması gerekmektedir. Li-ion pillerin NiCd ve NiMH pillere göre çok daha fazla akım üretebilir, deşarj kapasitesinin büyük ve ağırlığının hafif olmasından dolayı sistemleri beslemesi için Li-ion pil tercih edilmiştir. Arduino'nun çalışması için gerekli enerji pil ile sağlanmaktadır. Arduino'nun zarar görmemesi için girişe verilen voltaj değerinin 7-12V değer aralığına dikkat edilerek pil 2S hücre sayısında seçilmiştir. Uçuş başlangıcından kurtarılmaya kadar gerekli besleme ihtiyacını karşılayabilmesi için 2100 mah tercih edilmiştir.

Roketin bütün montaj işlemleri tamamlandıktan sonra en son olarak hakem tarafından verilecek olan altimetre burun konisinin uç kısmına yerleştirilecektir. Tasarladığımız burun konisinin uç kısmında altimetre yuvası bulunmaktadır ve bu yuva sıkı geçme yöntemiyle kapak ile kapatılabilmektedir. Altimetre bu yuvaya konularak vidalanacaktır. Altimetrenin uçuş süresince sabit ve sağlam kalabilmesi için yuvada kalabilecek boşluklara strafor yerleştirilecektir.

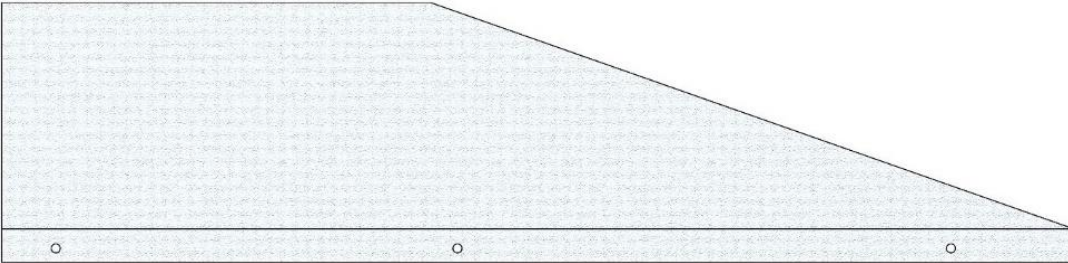


Burun Konisi Kesit CAD Görünümü

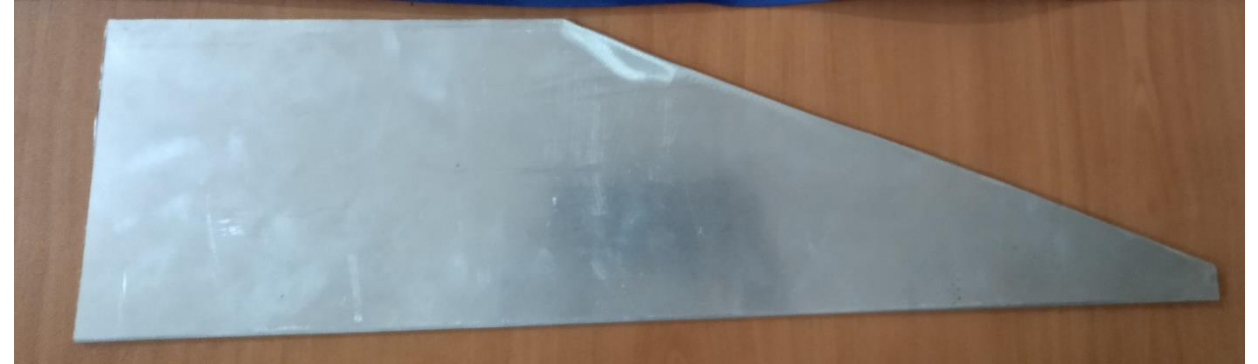


Kanatçıklar Mekanik Görünüm

Kanatçıkların
3 Boyutlu Görünümü
(CAD)



Üretilmiş
Kanatçıkların
Görüntüsü





Kanatçıklar – Detay

Kullandığımız kanatçığımızın geometrik şekli Clipped Delta olup daha az sürüklenme kuvvetine sahip olduğundan dolayı bu model seçilmiştir. Kanatçığımızın taban uzunluğu gövde çapının en az 1.5 katı olacak şekilde üretilmiştir. Roketimizde kullandığımız kanatçıklarımızın kök kesiti 500 mm, uç kesiti 200 mm, yarı açıklığı ise 150 mm'dir. Et kalınlığı 4 mm olan kanatçığımızın malzemesi ise alüminyumdur. Roketin uçuş boyunca basınç merkezinin öne doğru kayacağından ağırlık merkezinin roketin arkasına kaymasını sağlayarak uçuş boyunca roketin daha stabil bir uçuş yapması için alüminyum seçilmiştir. Aynı zamanda Roketin yere inişi sırasında bütün roket parçalarının olduğu gibi kanatçıklarında tekrar kullanılabilmesi için seçilecek malzemenin mukavemetinin belirli basınç ve kuvvete dayanması beklenmektedir. Yapılan simülasyonlarla roketin yere düşerken kanatçıkların maruz kalacağı kuvvete Alüminyum malzemesinin gereken dayanımı gösterdiği gözlemlendiği için kanatçık malzemesi olarak seçilmiştir. Hazır şekilde satın aldığımız Alüminyum levhalar , CNC lazer yardımı ile Clipped Delta modelinde kesilmiştir. üretilmi tamamlanmıştır.



Testler

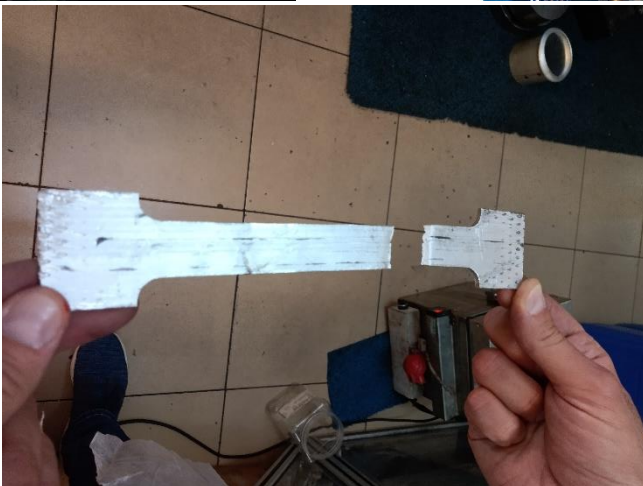
YAPISAL MEKANİK MUKAVEMET TESTLERİ

Test Adları	Test Yöntemleri	Test Sonuçları
Kanatçık Basma Testi	Üretmiş olduğumuz kanatçığın press makinesi ile basma testi gerçekleştirilmiştir.	Kanatçık basma testi sonucunda üretmiş olduğumuz kanatçık dayanaklılık sağlanmış ve test başarılı şekilde tamamlanmıştır.
Gövde Basma Testi	Üretmiş olduğumuz gövdenin press makinesi ile basma testi gerçekleştirilmiştir.	Gövde basma testi sonucunda ürettiğimiz alüminyum gövdeye roketimizin üzerine etki edecek maksimum kuvvet olan 244,39 kg kuvvet uygulanmış ve yeterli dayanımı göstermiştir.
Gövde Çekme Testi	Üretmiş olduğumuz gövdenin şerit ve çember çekme testleri gerçekleştirilmiştir.	Gövde çekme testi sonucunda ürettiğimiz alüminyum gövde iki uç kısımdan çekilerek kopma testi gerçekleştirilmiştir. Test sonucunda gövde yeterli dayanımı gösterdiği için test başarılı bir şekilde tamamlanmıştır.

❑ Yapısal Mekanik Mukavemet Testleri https://www.youtube.com/watch?v=dXmM3tO_nC4



Testler



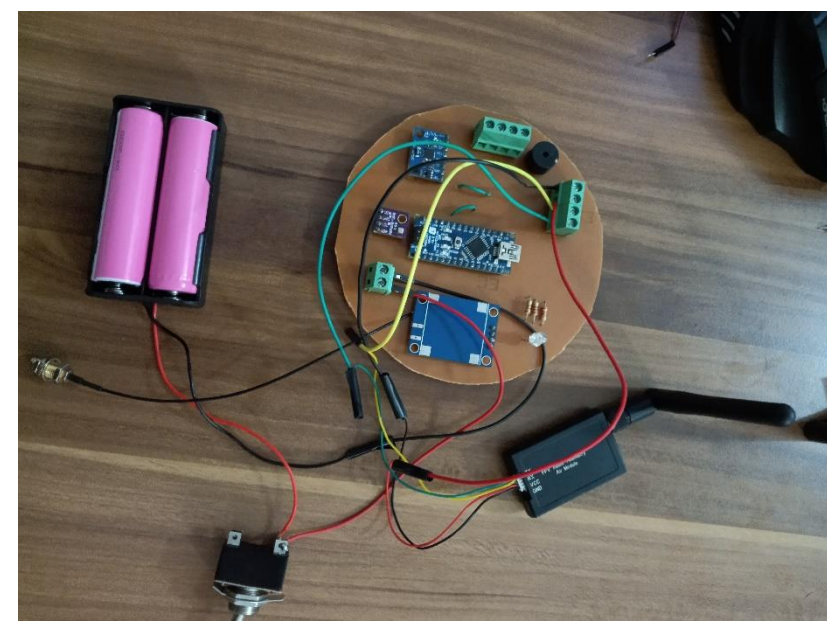


Testler

AVİYONİK SİSTEM YAZILIM VE DONANIM TESTLERİ

Test Adları	Test Yöntemleri	Test Düzenekleri	Test Sonuçları
<i>Ana Aviyonik Sistem Testi</i>	Ana aviyonik sistem üzerinde yer alan basınç sensörü, gyro sensörü ve gps, ilk olarak baskı devre üzerine montajı yapılarak sensörlerin çalışıp çalışmadığı test edilmiştir. Son olarak baskı devre üzerine telemetri modülünün montajı yapılarak sensörlerden alınan verilerin kablosuz bir şekilde bilgisayarımıza aktarılıp aktarılmadığı test edilmiştir.	Sistemimiz telemetri modülümüz,mpu 9250 gyro sensörü ,bme 280 basınç sensörü, buzzer, rgb led, gps sensörü ve motor sürücünden oluşmaktadır.	Devre kartı üzerine montaj işlemleri tamamlanan sensörlerin testi yapılarak sistemlerin bir arada çalışması, telemetri modülünün sorunsuz çalışması ve gps sensöründen kesintisiz veri aktarımı yapıp yapılmadığı test edilmiştir. Test başarılı bir şekilde gerçekleştirilmiştir.
<i>Yedek Aviyonik Sistem Testi</i>	Yedek aviyonik sistem üzerinde yer alan basınç sensöründen alınan sıcaklık ve nem değerleri ile ana Aviyonik sistemin çalışmaması veya devreye girememe durumunda devreye girip girmeyeceği test edilmiştir.	Sistemimiz bme 280 basınç sensörü, buzzer, rgb led, motor sürücü ve gps sensöründen oluşmaktadır.	Devre kartı üzerinde bulunan basınç sensöründen alınan yükseklik, sıcaklık ve nem değerlerine göre sistemin devreye girip girmediği test edilmiştir. Test aşamasında mikrodenetleyici üzerinde kısa devre oluşması sonucunda test gerçekleştirilememiş bu yüzden başarısız olmuştur.
<i>Faydalı Yük Aviyonik Sistem Testi</i>	Faydalı yük üzerinde yer alan basınç sensörü, gyro sensörü ve gps, ilk olarak baskı devre üzerine montajı yapılarak sensörlerin çalışıp çalışmadığı test edilmiştir. Son olarak baskı devre üzerine telemetri modülünün montajı yapılarak sensörlerden alınan verilerin kablosuz bir şekilde bilgisayarımıza aktarılıp aktarılmadığı test edilmiştir.	Sistemimiz telemetri modülümüz,mpu 9250 gyro sensörü ,bme 280 basınç sensörü, buzzer, rgb led ve gps sensöründen oluşmaktadır.	Devre kartı üzerine montaj işlemleri tamamlanan sensörlerin testi yapılarak sistemlerin bir arada çalışması, telemetri modülünün sorunsuz çalışması ve gps sensöründen kesintisiz veri aktarımı yapıp yapılmadığı test edilmiştir. Test başarılı bir şekilde gerçekleştirilmiştir.
<i>Aviyonik Sistem Algoritma Testi</i>	Sistemimizde basınç sensöründen alınan sıcaklık ve nem değerleri ile gyro sensöründen alınan açı verisiyle algoritma testi gerçekleştirildi. Sıcaklık ve nem değerleri ile açı değeri belirlenen noktaya ulaştığında led yandı ve buzzardan uyarıcı ses geldi. Böylece sistemimizin algoritma testi tamamlanmıştır.	Sistemimiz basınç ve gyro sensörlerinden oluşmaktadır.	Basınç ve gyro sensöründen alınan verilerle uygun değerler belirlenerek sistemin devreye girip girmediği test edilmiştir. Test başarılı bir şekilde gerçekleştirilmiştir.

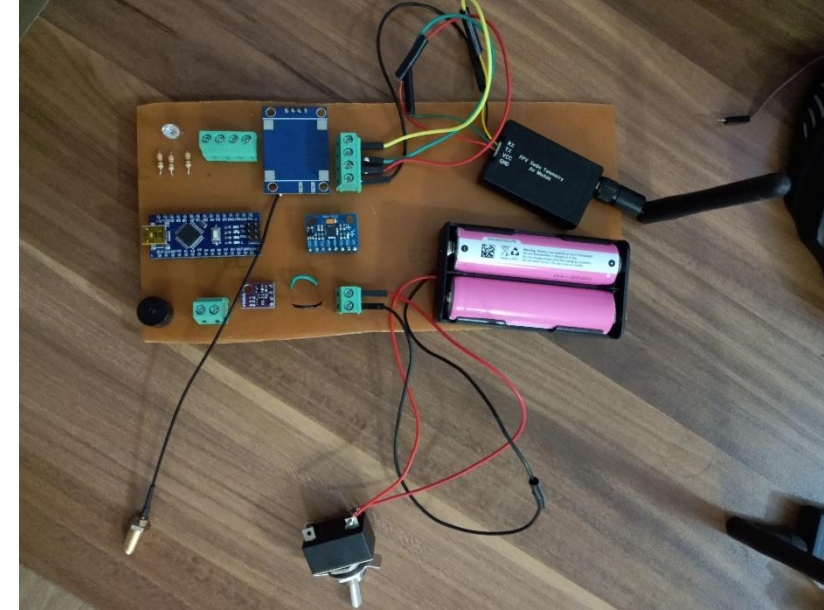
Faydalı Yük Testi



Yedek Aviyonik Sistem Testi



Ana Aviyonik Sistem Testi



- ☐ Ana Aviyonik Sistem Testi - <https://youtu.be/yZdqjGOZojU>

- ☐ Yedek Aviyonik Sistem Testi - <https://youtu.be/vyzn0HWkK6M>

- ☐ Faydalı Yük Aviyonik Sistem Testi - https://youtu.be/B_4lGnJVw3c

- ☐ Aviyonik Sistem Algoritma Testi - <https://youtu.be/mDUgdhCym5Y>



Testler

AYRILMA SİSTEMİ TESTİ

Test Adları	Test Yöntemleri	Test Düzenekleri	Test Sonuçları
Ayrılma Sistemi Yay Sıkıştırma Testi	Sistemdeki yaylara kuvvet uygulayarak sıkıştırıp,daha sonrasında serbest bırakarak elde edilen kuvvet test edilmiştir.	Kurtarma sistemini oluşturan yayların yeterli kuvveti sağlayıp sağlamadığını test etmek için yaylar sıkıştırılarak serbest bırakılmıştır.	Sıkıştırmış olduğumuz yayların depoladığı esneklik potansiyel enerjisi ayrılma sonunda fazla sürtünmelerden dolayı gerekli itiş gücünü sağlayamamıştır. Bu yüzden test başarısız olmuştur.

❑ Kurtarma Sistemi Testi - <https://youtu.be/DUGUXF2dTWE>



Testler

PARAŞÜT TESTLERİ

Test Adları	Test Yöntemleri	Test Düzenekleri	Test Sonuçları
Faydalı Yük Paraşütü Açılma Testi	Faydalı yükü kendi paraşütüne bağlayıp yüksek bir kattan aşağı bırakılmıştır.	Yük ve paraşüt yüksek bir binadan bırakılarak açılma ve yere düşme hızları test edilmiştir.	Faydalı yükün kendi paraşütü ile yere düşme hızı test edilmiştir. Test başarılı şekilde tamamlanmıştır.
Ana Paraşüt Açılma Testi	Gövde kuyruk kısmını ana paraşüte bağlayıp yüksek bir yerden aşağı bırakılmıştır.	Ana paraşüt ve gövde yüksek bir binadan bırakılarak açılma ve yere düşme hızları test edilmiştir.	Ana paraşütün gövdeye bağlanarak yere düşme hızı test edilmiştir. Test başarılı şekilde tamamlanmıştır.
Sürüklenme Paraşütü Açılma Testi	Burun konisini sürüklenme paraşütüne bağlayıp yüksek bir yerden aşağı bırakılmıştır.	Sürüklenme paraşütü ve burun konisi yüksek bir binadan bırakılarak açılma ve yere düşme hızları test edilmiştir.	Sürüklenme paraşütünün burun konisi ile yere düşme hızı test edilmiştir. Test başarılı şekilde tamamlanmıştır.

- ☐ Ana Paraşüt Açılma Testi - <https://youtu.be/HYRg3vT4j38>
- ☐ Sürüklenme Paraşütü Açılma Testi - <https://youtu.be/TrL0610z2gk>
- ☐ Faydalı Yük Paraşütü Açılma Testi - <https://youtu.be/rk8VqbBp7Xk>



Testler

Yapılan Test sonucunda şok kordonu 8960
Newton'a kadar dayanım göstermiştir

T.C. BİLİM, SANAYİ VE TEKNOLOJİ BAKANLIĞI
KÜÇÜK VE ORTA ÖLÇEKLİ İŞLETMELERİ
GELİŞTİRME VE DESTEKLEME İDARESİ
BAŞKANLIĞI

KOSGEB LABORATUVARLARI
ÇEKME DENEYİ RAPORU

İSTEM TARİHİ	İSTEM NO	RAPOR TARİHİ	RAPOR NO
12.06.2018	1245	13.06.2018	0765

FİRMA BİLGİLERİ

XTREME PARAGLIDING
MALAZGİRT MAH. 992 SOK 9/9
DİKMEN ÇANKAYA/ANKARA

NUMUNE (FİRMA BEYANI) No: 2 Ad: 2

NUMUNE ÖLÇÜLERİ		DENEY SONUÇLARI	
Gövde Uzunluğu	280 mm	En Büyük Yük (F'm)	8.96 kN
Test Hızı	100 mm/s		

DEĞERLENDİRME

DENEY TARİHİ: 13.06.2018

DENEYİ YAPAN: İsmail DÜZENLİ

ONAY: Hürşem CİTİCİ

AÇIKLAMALAR:

- 1- NUMUNE MÜŞTERİ STANDARTINA UYGUNDUR.
- 2- DENEY WINDWİ MARKA ELEKTRONİK 100kN'lık UNIVERSAL TEST CİHAZINDA MÜŞTERİ STANDARTINA GÖRE YAPILMIŞTIR.
- 3- DENEY SONUÇLARI YUKARIDA TANIMLANAN NUMUNEYE AITTİR.
- 4- BİR SAYFA OLARAK DÜZENLENEN BU RAPOR BİR BÜTÜN OLARAK ÇOĞALTILABİLİR, ANCAK KİSMEN KOPYA EDİLEMEZ.

KOSGEB ANKARA ÖSTİM MÜDÜRLÜĞÜ
CEVAT DUNDAR CADDESİ NO: 166 ÖSTİM / ANKARA
Tel: 312 592 84 00 Fax: 312 364 84 85

Form No: 13.06.2018 17:58:17 Sayfa No: 1/1

Paraşütlerin tasarıma uygun bir şekilde
roket içinde kaplayacağı alana göre
navlakalar kullanılmıştır





Testler

TELEKOMÜNİKASYON TESTLERİ

Test Adları	Test Yöntemleri	Test Düzenekleri	Test Sonuçları
Telekominasyon Testi	Telemetri modülü aktif edilerek Aviyonik sistem üzerindeki gps sensörü, basınç sensörü ve gyro sensöründen veriler alınmıştır.	Oluşturduğumuz sistemi aktif ettikten sonra verilen Arduino IDE üzerinden gelen veriler anlık olarak bilgisayarımıza aktarılmıştır. Basınç sensöründen alınan yükseklik,sıcaklık,basınç ve nem değerleri, gyro sensöründen üç eksenli açı değerleri ve gps sensöründen alınan enlem ve boylam değerleri Arduino IDE üzerinden görülmüştür.	Telemetri sistemi sensörlerden alınan verileri kablosuz şekilde bilgisayarımıza aktararak test başarılı bir şekilde gerçekleştirilmiştir.

❑ Ana Aviyonik Sistem Telekomünikasyon Testi- <https://youtu.be/yZdqjGOZojU>

❑ Faydalı Yük Telekomünikasyon Testi- https://youtu.be/B_4lGnJVw3c



Yarışma Alanı Planlaması

Üye	Görevler
Erkut Oğur Halil Can İpek	Motorun roket montajından sorumludur.
Erkut Oğur Bahadır İçen	Roketin rampaya taşınması, rampa üzerinde aviyonik sistemin aktifleştirilmesi ve altimetrenin roket montajından sorumludur.
Ebrar Yıldırım	Uçuş başlangıcından bitişine kadar yer istasyonu üzerinden, ana aviyonik ve faydalı yükten alınan anlık verileri takip etmek ile sorumludur.
Esmâ Nur Baysal Saynur Şahin	Roketin uçuşu tamamlandıktan sonra roketin ve faydalı yükün bulunmasından sorumludur.

Yarışmanın ilk günü esas olan görevleri tamamlayacağız. İlk önce 4 kg olması gereken faydalı yükümüzü teyit ettirip ilk etiketin alınması amaçlanılmaktadır. Ardından yaptığımız kurtarma sistemini aktive edip, burun konisi açılma testini test ettirerek kurtarma etiketinin alınması amaçlanmıştır. Sonrasında Aviyonik sistemimizin çalışıp çalışmaması, veri alıp almaması ve kabloların dayanıklılığı konusunda onay alıp testi gerçekleştirerek Aviyonik etiketi alınacaktır. Ardından gövde, burun, kanatçıklara dair yanlış vida kullanımı, yanlış etken oluşturabilecek durumları inceleyip, yapılar üzerinde pürüz olup olmadığı incelenecek ve yanlış durumlar oluşmaması adına bu şekilde aerodinamik etkenleri son kez kontrol ederek değerlendireceğiz. Belirlenen etiketler alındıktan sonra aynı gün motorun motor yatağına sorunsuz bir şekilde girip girmemesi ve roket içinde oynamaması kontrol edilecektir. Motor montaj gününde en son monte edilecektir. Motor yerleştirmesi tamamlandıktan sonra roketi lançere koyarak ray butonlarının lineer olup olmaması kontrol edilecektir. Montaj günü bütün etiketleri almamız halinde roketi hangara teslim edeceğiz. Yarışmanın ikinci günü verilen 1 dakika süre içerisinde altimetreyi roketi demonte etmeden sistemi aktive edeceğiz. Son olarak lançerde ana, yedek ve faydalı yük bilgisayarlarını aktive ederek yer istasyonumuza dataların gelip gelmediği kontrol edilecektir. Datalarında sorunsuz vbir şekilde yer istasyonumuza iletilmesi halinde roketin atışı gerçekleştirilecektir.



Yarışma Alanı Planlaması

Yarışma günü alana gittiğimizde yaşanabilecek sorunlara karşı çeşitli alternatif çözümler gerçekleştirilecektir. Öngörmeye çalıştığımız acil durumlar için çeşitli ikincil çözümler oluşturulmuştur. Gerek aviyonik sistem sensörleri için(gps sensörü,gyro sensörü,basınç sensörü) ve telemetri yarışma alanına gidince herhangi birinin çalışmama olasılığına karşın yanımıza sensörlerin ve telemetrinin yedekleri montaj alanına getirilecektir. Aviyonik sistemin kabloları hassas olması ve gereksiz yer kaplamaması adına kablo kanalı oluşturularak kablolar kanalın içinden geçirilecektir. Paraşüt adına oluşabilecek en temel risk olan paraşüt kumaşının yırtılması veya şok kordonlarının kopması durumuna karşı yanımızda yedek kumaş ve şok kordonları getirilecektir. Patlama gibi risk durumları adına yangın söndürücü tüp,eldiven,gözlük gibi koruyucu ekipmanlar alınacaktır. Roketi ray butonuna yerleştirirken aktivasyon adına roketin dışına yerleştirdiğimiz düğmeler ray butonuna gelmeyecek şekilde,karşı tarafına gelecek şekilde yerleştirilecektir.

NOT: Tarsus Roket Takımı olarak roket alt sistemlerinin birçoğunun üretim ve tedarikini bitirmemize rağmen maalesef pandemi nedeniyle özel üretim olarak ürettirdiğimiz burun konisi, ana gövde ve motor bloğunun lojistik sorunlardan dolayı henüz elimize ulaşmadığını yarışma değerlendirme kurulu ve heyetine bildiririz. Burun konisi, ana gövde ve motor bloğunun henüz elimize ulaşmamış olmasından dolayı belirlenen roket genel montaj videosu, atış hazırlık videosu ve motor montaj videoları çekilememiştir. Atışa hazırlık raporundan geçilmesi halinde belirlediğimiz testler gerçekleştirilerek video ile kayıt alınacaktır.