



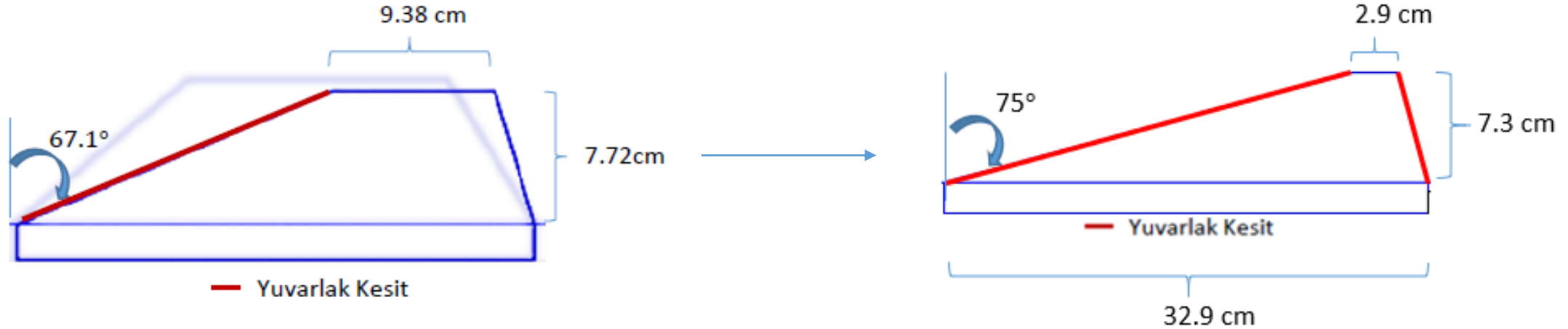
# TEKNOFEST 2020 ROKET YARIŞMASI QUATROMECH Atışa Hazırlık Raporu (AHR)



# Takım Yapısı



- Yedek konfigürasyonda kullanılan kanat geometrisinde ve optimizasyon kütleinde değişikliğe gidilmiştir. İlgili açıklama kanat detay sayfasında mevcuttur.



## KTR'den Değişimler-2

-Burunun gövdeye bağlantısında değişim mevcuttur. Alüminyum burun ucu artık daha güvenli olan iskelete bağlanmaktadır. Shoulder kısmı ise CNC'de alüminyum olarak üretilecektir ve karbon fiber gövdeye mekanik olarak bağlanmaktadır.



KTR (Sayfa 17)



AHR

-Hoparlör kullanımında değişiklik mevcuttur. KTR'de belirtilenin aksine Faydalı Yük sesli ikazı hoparlör ve SD kart modülü yerine Buzzer yardımıyla sağlanmıştır. Hoparlörün çok alan kaplaması nedeniyle böyle bir yöntem izlenmiştir.

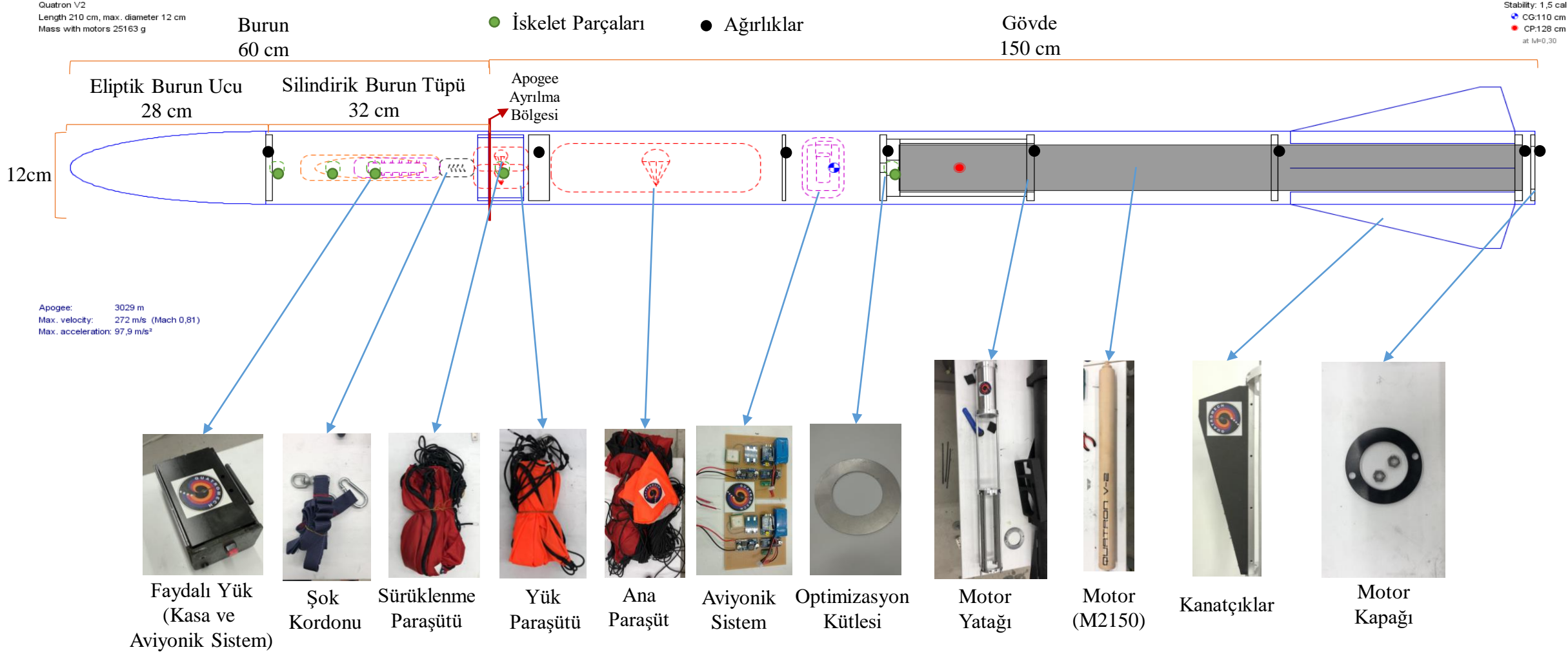


# Roket Alt Sistemleri

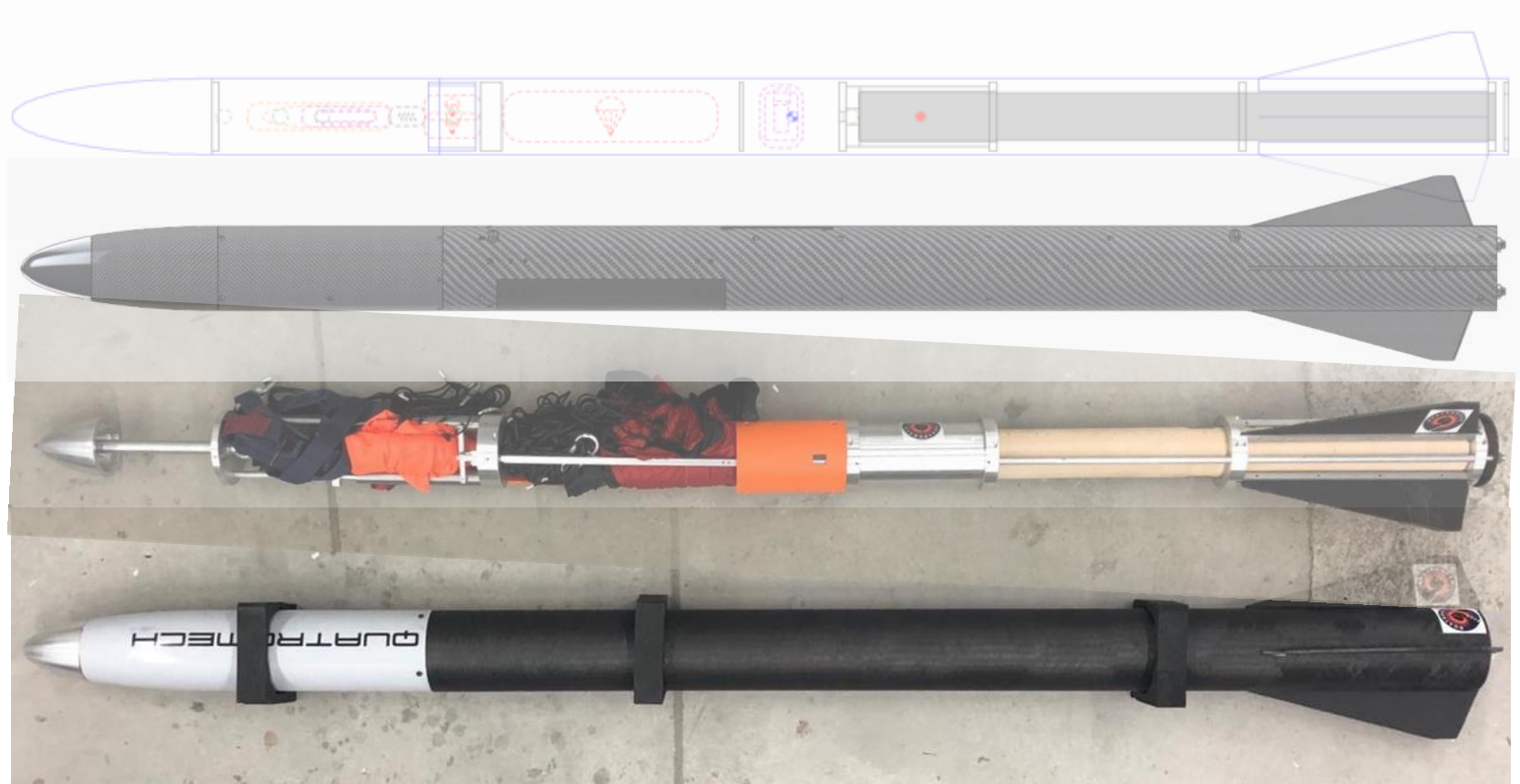
| Bileşenler          | Beklenen Üretim Yüzdesi | İmalata göre Üretim Yüzdesi | Detay                              |
|---------------------|-------------------------|-----------------------------|------------------------------------|
| Burun               | %100                    | %90                         | Elle yatırılarak imal edildi       |
| Gövde               | %80                     | %90                         | Boru üretimi ve iskelet tamamlandı |
| Aviyonik            | %80                     | %90                         | Rokete montajı hariç tamamlandı    |
| Ayrılma ve Kurtarma | %100                    | %85                         | Birkaç alt parça hariç tamamlandı  |
| Toplam              | %80                     | %88                         |                                    |



# OpenRocket / Roket Tasarımı Genel Görünüm-1







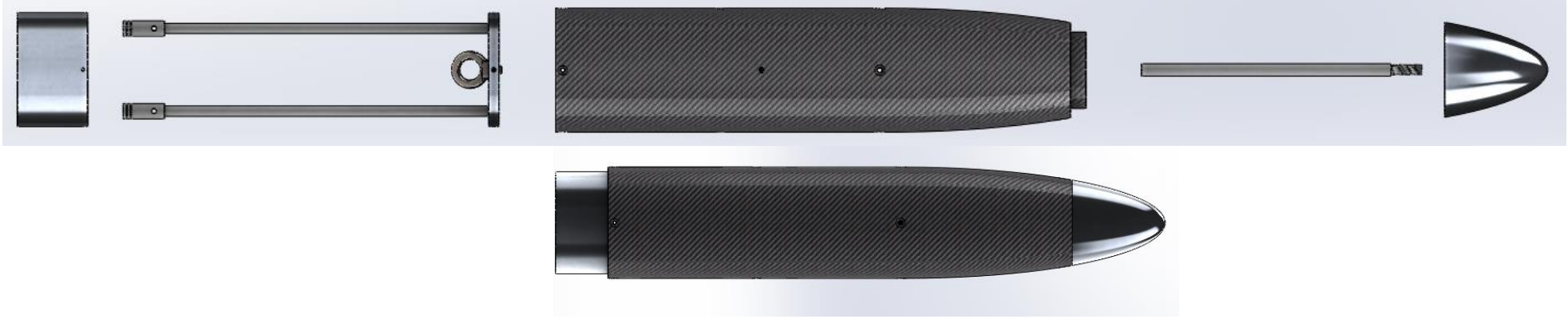
# Roket Alt Sistemleri

## Mekanik Görünümleri ve Detayları



# Burun Mekanik Görünüm

Burun CAD



Üretilmiş Burun



Faydalı yük CAD

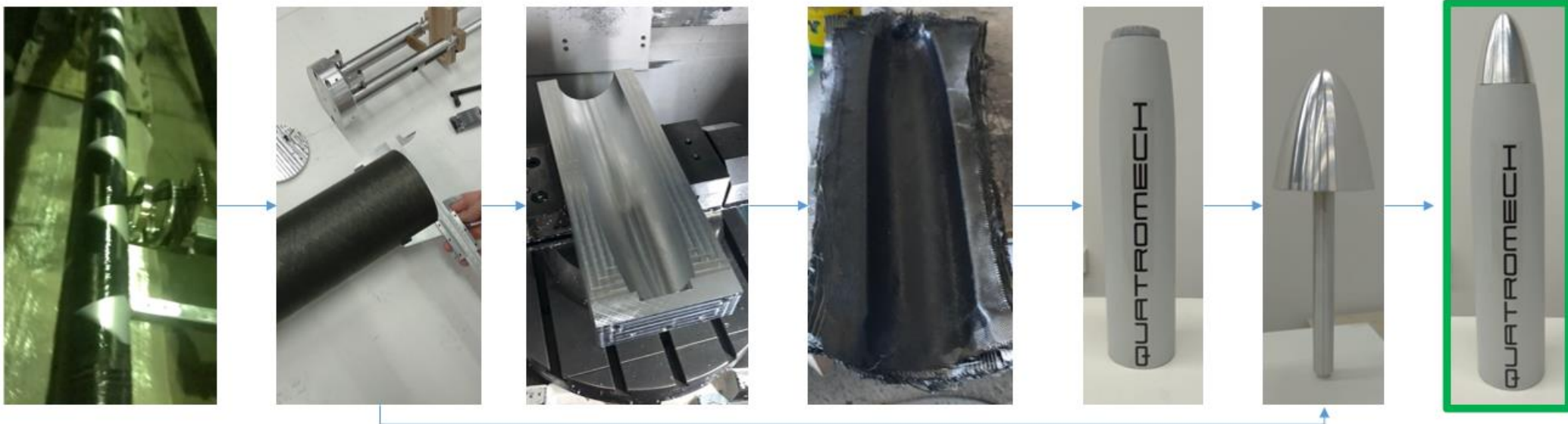


Üretilmiş Faydalı yük



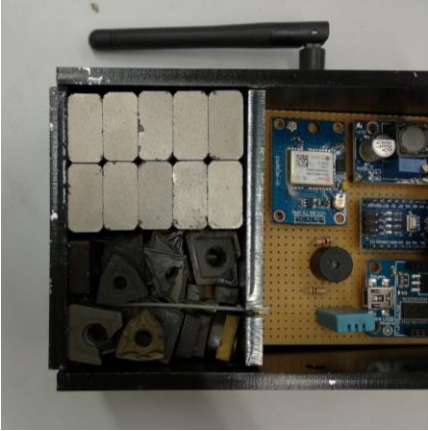
# Burun – Detay

Burun üretimi yapılmadan önce karbon fiber gövdenin üretimi yapılmıştır. Bunun sebebi karbon fiber gövdenin üretim sonrası çap değerlerini ölçerek katman farkının önüne geçmektir. Şekil-1’de gözüktüğü gibi ilk önce karbon fiber gövde iplik sarma yöntemiyle üretilmiş, ölçüleri alınmıştır. Daha sonra belli olan ölçülere göre alüminyum burun kalıbı 5 eksen CNC’de üretilmiştir. Karbon fiber burun vakum infüzyon yöntemiyle üretilcektir, ancak infüzyonun uzun sürmesi nedeniyle karbon fiber burun, AHR’de kullanılmak için elle yatırma yöntemiyle üretilmiştir. Alüminyum kalıp üretici firmada bırakılmış olup, bayram tatilinin bitmesiyle birlikte karbon fiber burun, vakum infüzyon yöntemiyle tekrar üretilcektir ve gerekli olan mekanik işlemler yapıp imalat tamamlanacaktır. Üretilen buruna göre burunun shoulder kısmı CNC’de üretilcektir. Gövde üretildiğinde sadece karbon fiber burunun değil alüminyum burun ucunun da net ölçüleri belli olmuştur. Bunun nedeni karbon fiber burunun kalıbın iç yüzeyine yatırılarak üretilmesidir, karbon fiber burunun dış çapını gövde üretildiğinde belli olan alüminyum kalıp belirler. Bu sebeple gövde üretildikten sonra alüminyum burun ucu üretilmiştir.



Burun İmalatı





- Faydalı yük elektronik kantarda tartılmış ve 4 kg'ın üstünde olduğu kanıtlanmıştır. Faydalı yükün kütlelerinin önemli kısmı atık tungsten karbür parçalardan oluşmaktadır. Atıştan önce küçük parçalar birbirine yapıştırılarak sabitlenecektir.

-Faydalı yük parçamızın üretimi, Solidworks kullanarak çizimi yapılan parça için 5 mm'lik çelik levhadan lazer kesim ile parçanın boyutlarına uygun kesimi yapıldı, kesilen parça boyutları belirlenen yerlerden katlanarak parçamız üretildi, ara katmanı ve katlanan bölgeler kaynaklanarak parçanın üretimi tamamlandı. Parçanın kapağı ise iç bölgeden menteşelenerek son hale getirildi.

-Faydalı yükümüzün elektronik donanımında

- ☐ Arduino Nano
- ☐ NEO-6M GPS Modülü
- ☐ XBee Pro S2C Haberleşme Modülü ve Explorer
- ☐ DHT11 Sıcaklık Nem Ölçer
- ☐ Buzzer
- ☐ FPV Sistem ve Kamera
- ☐ Voltaj Düşürücü

cihazları kullanılmıştır.

- Kullanılan cihazlardan yalnızca DHT11, Buzzer, FPV Sistem ve Kamera cihazlarının testleri eksik kalmıştı.

Nem (%): 36.00  
Sıcaklık (Celcius): 28.00  
Sıcaklık (Fahrenheit): 82.40  
Sıcaklık (Kelvin): 301.15  
Cig Olusma Noktasi: 11.56

Nem (%): 35.00  
Sıcaklık (Celcius): 28.00  
Sıcaklık (Fahrenheit): 82.40  
Sıcaklık (Kelvin): 301.15  
Cig Olusma Noktasi: 11.13

Nem (%): 35.00  
Sıcaklık (Celcius): 28.00  
Sıcaklık (Fahrenheit): 82.40  
Sıcaklık (Kelvin): 301.15  
Cig Olusma Noktasi: 11.13

- DHT11 sensörü test edilerek şekildeki gibi doğrulanmıştır.

-Buzzer

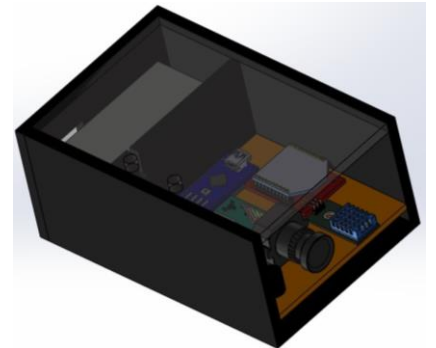
<https://www.youtube.com/watch?v=Ck4AgO765PE> linkinde açıkça görülecek şekilde doğrulanmıştır.

-FPV Sistem ve kamera

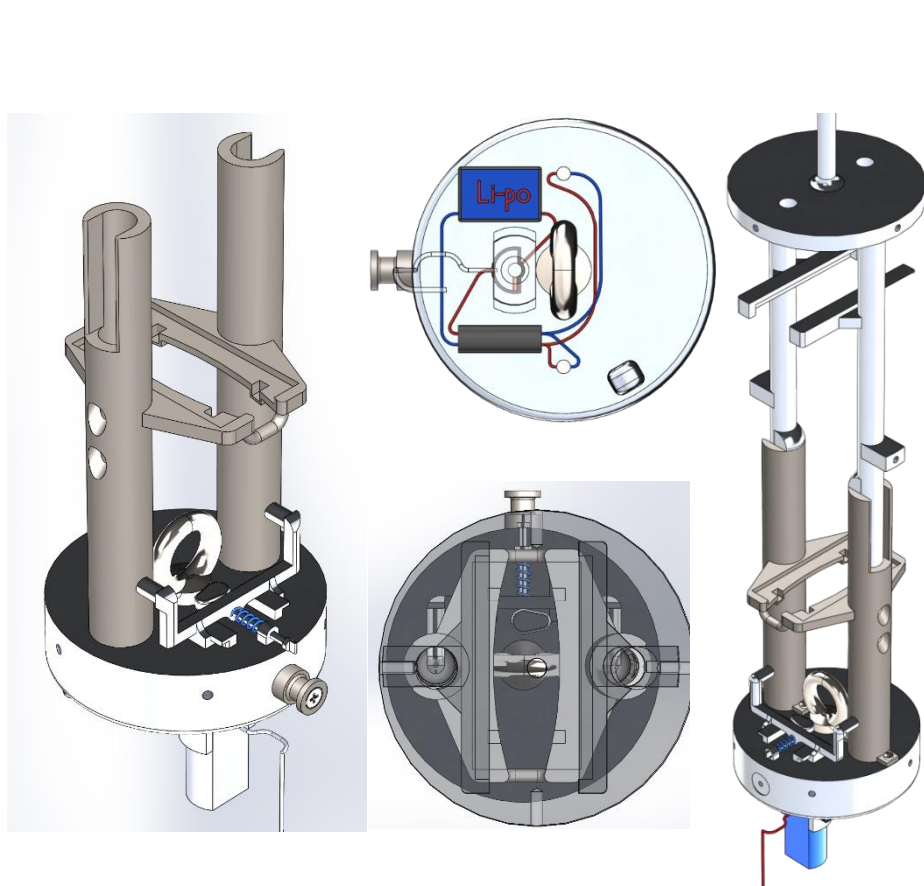
<https://youtu.be/kFu7L0yZtyU>

linkinde açıkça görülecek şekilde doğrulanmıştır.

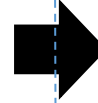
-Doğrulaması gerçekleştirilen donanımlar bir araya getirilerek delikli plaketa üzerine lehimlendi ve uçuşa hazır hale getirildi.



# Kurtarma Sistemi Mekanik Görünüm-1 (Faydalı yük Ayrılma Sistemi)

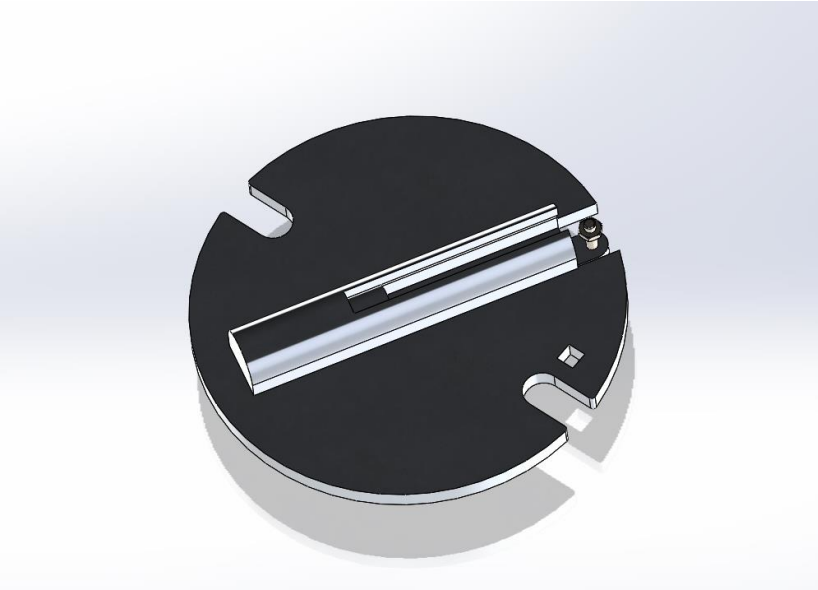


**Ayrılma Mekanizması CAD**



**Ayrılma Mekanizması Üretilmiş Ön Test Hali ve Şimdiki Hali**

# Kurtarma Sistemi Mekanik Görünüm-2 (Ana Paraşüt Ayrılma Sistemi)



**Ana Paraşüt Ayrılma Sistemi CAD**

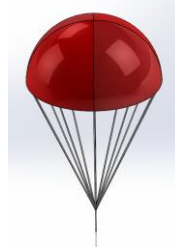
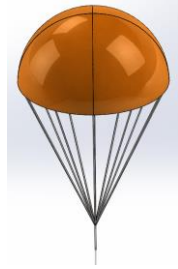


**Üretilmiş Paraşüt Ayrılma Sistemi**



# Kurtarma Sistemi Mekanik Görünüm-3 (Paraşütler)

## Paraşütler CAD



## Üretilmiş Paraşütler

Faydalı Yük Paraşütü



Sürükleme Paraşütü



Ana Paraşüt





Ayrılma sistemimiz ilk olarak prototip testleri için üretilmiş ve denenmiştir. Tek hücredeki başarılı ayrılmaların ardından parçalar yeniden daha hafif ve işlevsel olacak şekilde üretilmiştir. Yeni malzemelerle yapılan testler sonucu parçamız son halini almıştır. Mekanizmanın servo testi ve barut stratejisi videoları aşağıdaki linkte belirtilmiştir.

## Servo Testi

<https://youtu.be/NmPNjpHI-Lo>



## Barut Stratejisi

<https://youtu.be/B0QIsZDCOpg>

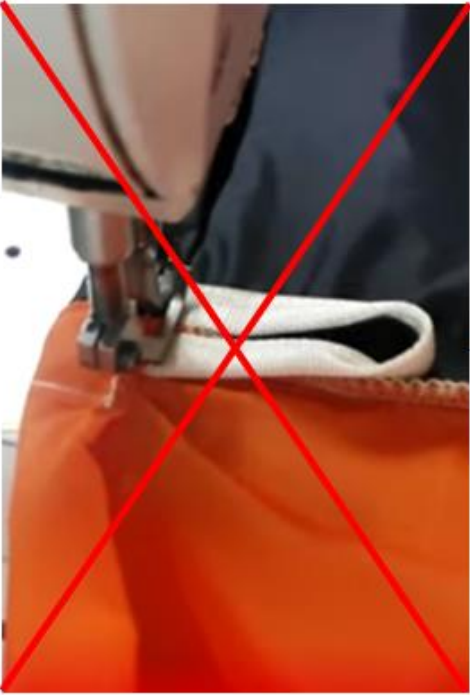
# Ana Paraşüt Ayrılma Sistemi– Detay-2



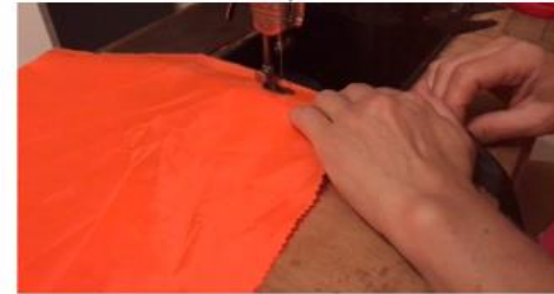
Ana paraşüt ayırma sisteminde kullanılacak araba ray ve silindirik yatağın imalatı tamamlanmış, arabanın kapağa bağlantısı ve ağırlığın paraşüte bağlantısı kalmıştır. Bayram sonrasında okulumuzun CNC tezgahında üretimler gerçekleştirilerek ana paraşüt ayrılma mekanizması tamamlanacaktır.

## Paraşütler – Detay-3

Paraşüt kumaşı polyesterdir ve üzerinde hava,su geçirmeyen kaplama bulunur. Kumaşın çekme testleri prototip test vidyolarında vardır, kumaş stresse dayanıklıdır. Kullanılan ipler polyester malzemeden üretilmiştir ve çapı 3mm dir. Paraşüt ip bağlantısında sıradan delik bağlantısı kullanılmamıştır, delik bağlantısında şok esnasında delik çevresinde yırtılmalar meydana gelebilmektedir. Aşağıdaki şekilde görüldüğü gibi paraşüt ipleri kumaşa bulunan oluklar içerisinde geçerek bütün paraşüte dağılır. Bu sayede paraşüt üzerine gelen yük iplere dağılır. Sağdaki şekilde gözüktüğü gibi paraşüt üretiminde ise kalıplar çıkartıldıktan sonra oluk parçaları ve dilimler kesilmiştir, daha sonra ise parçalar birbirine dikilmiş ve ipler geçirilerek sabitlenmiştir.

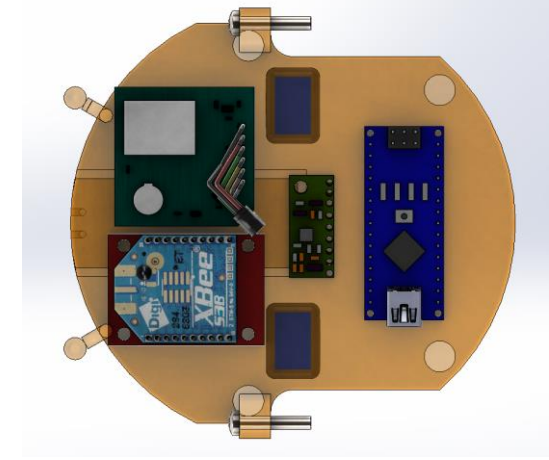
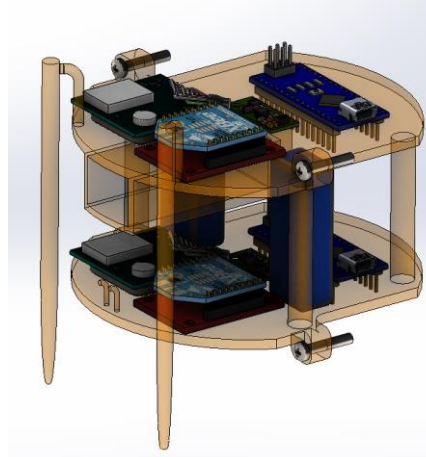


İp Bağlantısı

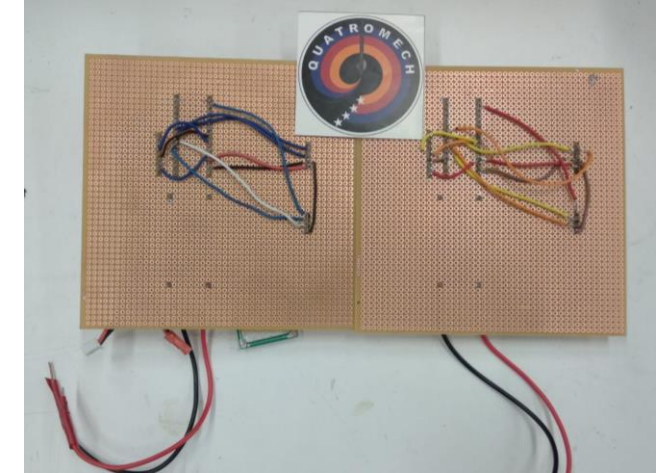
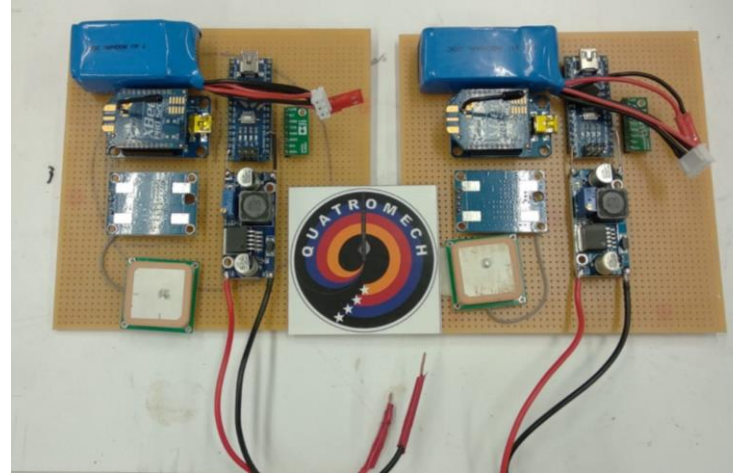


Paraşüt Üretimi

Ana ve Yedek Aviyonik CAD



Üretilmiş Ana ve Yedek Aviyonik

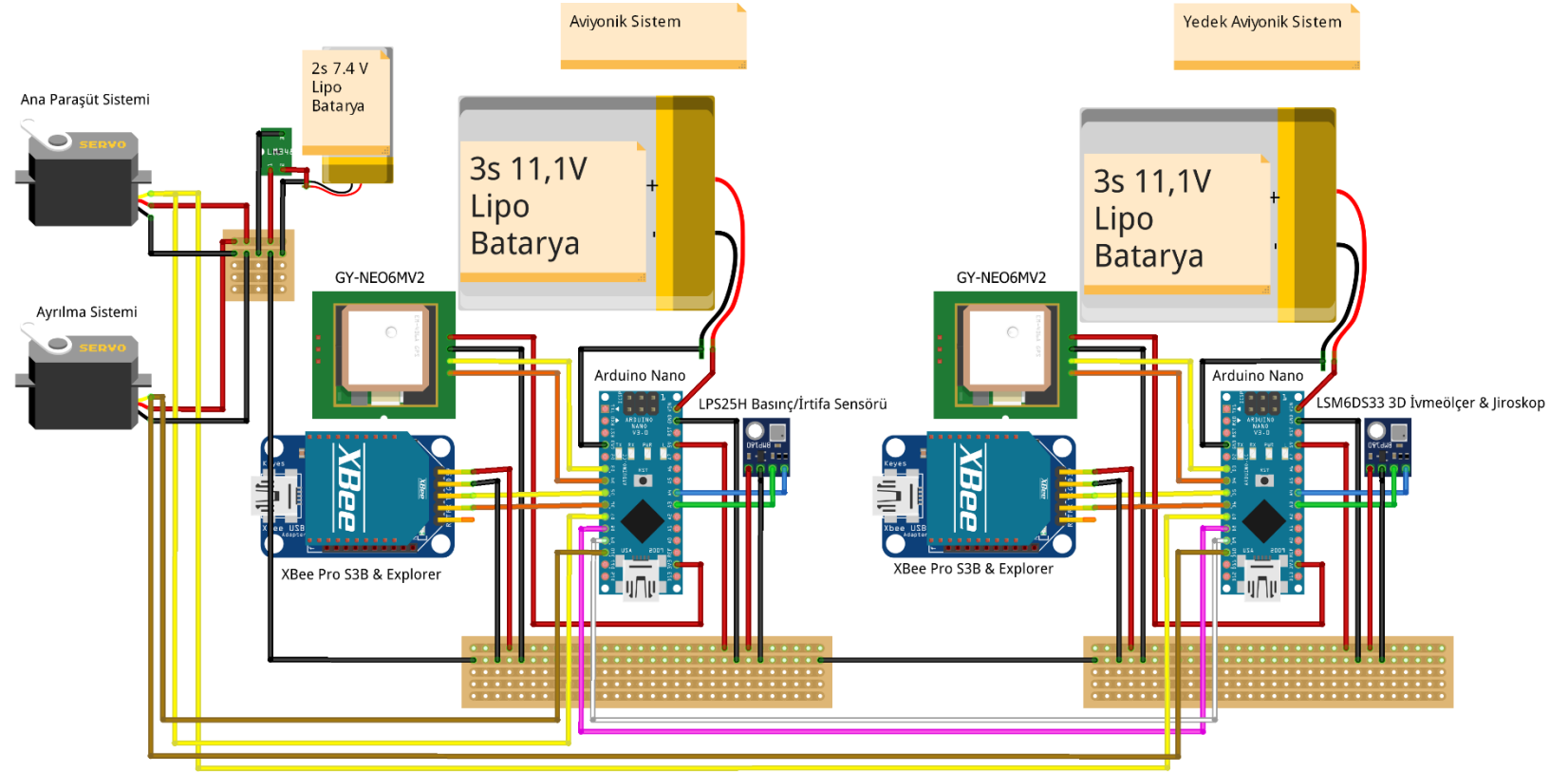




-Aviyonik sistemlerimiz Prototip Testleri için yandaki şekildeki gibi delikli plaket üzerinde kurulmuş ve tüm bağlantıları test edilmiştir. Tüm elemanların bir arada çalışmaları Drone yardımıyla test edilmiştir. Ayrıntılı bir şekilde test videolarında gösterilmiştir.

-3D yazıcı ile üretilen Aviyonik Sistem Yatağına yerleşecek şekilde delikli plaketler kırılacaktır. Aviyonik Sistem Yatağının üretimi yetiştirilemediği için bu aşamada gösterilememiştir.

-Aviyonik Sistemlerin bu rapor için istenilen beraber çalışma durumu zaten prototip aşamasında gösterilmiştir.



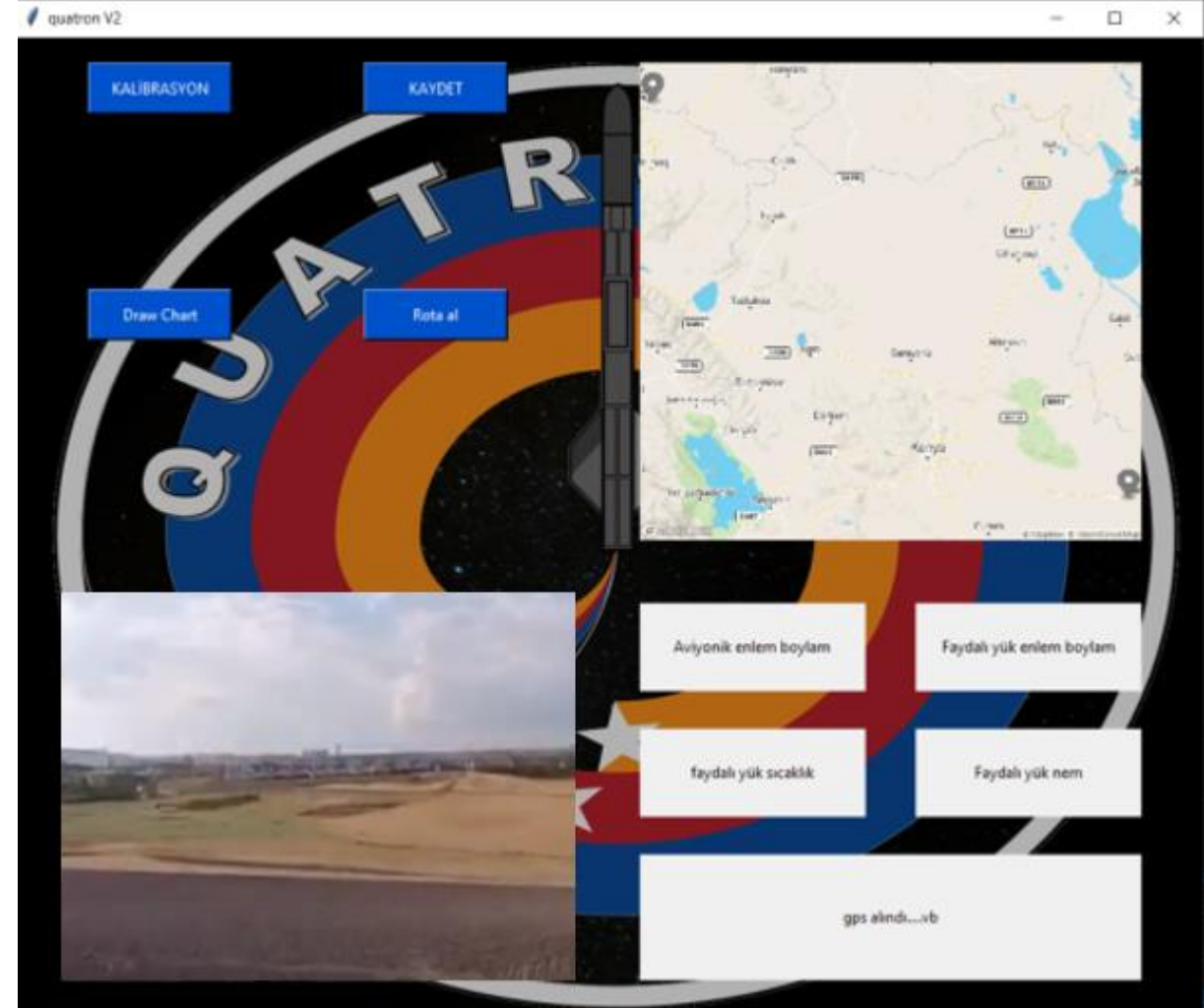
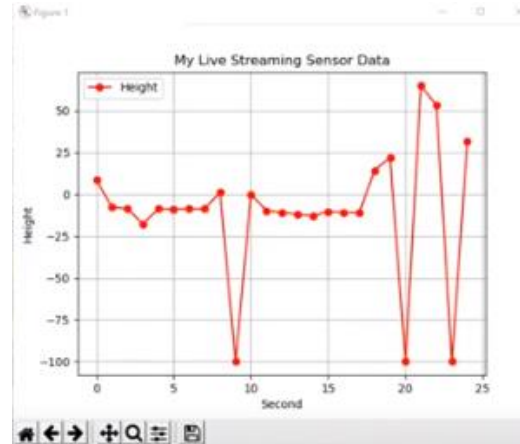
fritzing



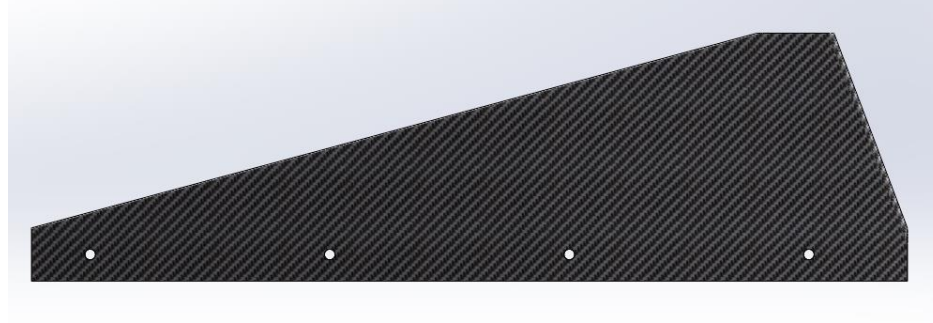
# Aviyonik Sistem – Detay -2



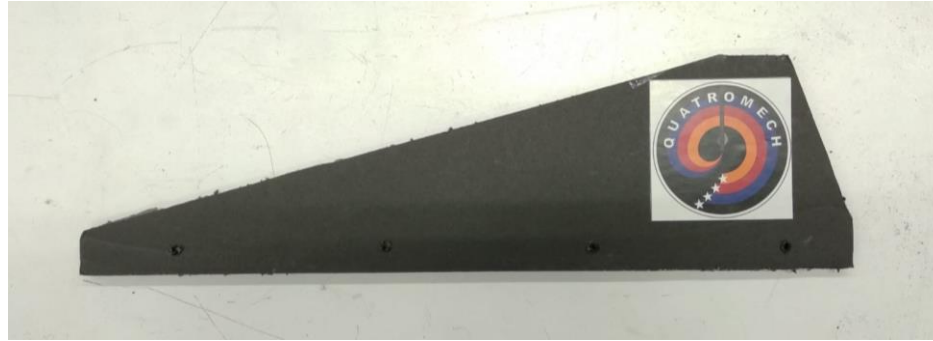
- Arayüzde gps canlı görüntü ve sensör bilgileri verilmektedir. Xbee'den tahsis edilen port yardımıyla iki program aynı bilgisayar üstünde çalışmaya başlar ve tasarlanan arayüz programı gerekli portu dinlemeye alır. Bu porttan veriler kendi tasarlanan yapıda alınarak, yükseklik bilgisi anlık olarak bir grafik ile birlikte takibe hazır hale getirilir. Gelen enlem ve boylam değerleri kullanılan api ile birlikte kontrolümüzde olan request zinciriyle birlikte istenen esnada görüntüye dönüştürülür bu sayede başlangıç konumu ve roketin 2500 metre ve 500 metre gibi kilit noktalarını gps değerlerini alarak harita üstünde göstermiş olur. Ayrıca 'gps alındı', 'ayrılma gerçekleşti', 'ikincil paraşüt açıldı' gibi işlemler ekranda gösterilir. Alınan veriler Excell üzerine kaydedilerek kurtarmada kullanılır.



Kanatçık CAD



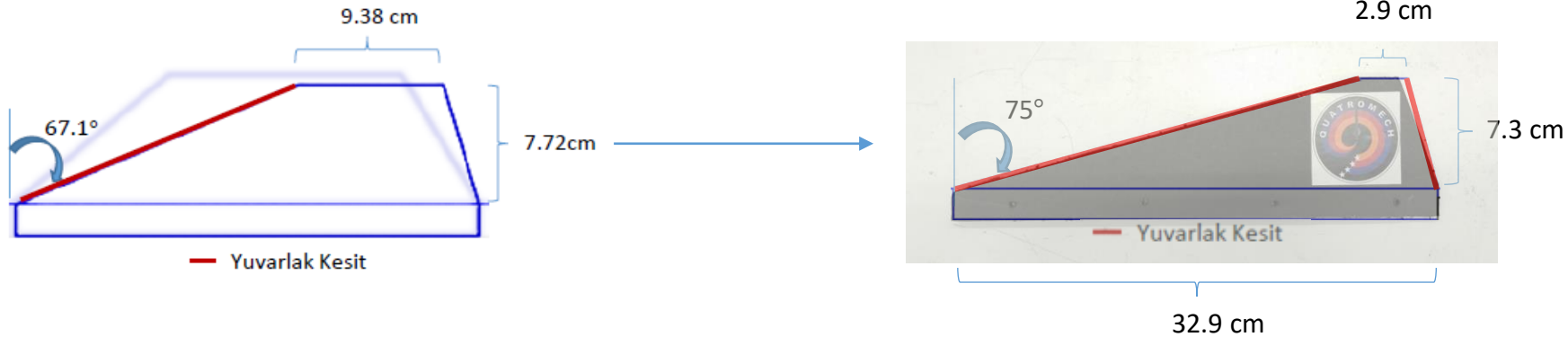
Üretilmiş Kanatçık





-Yarışma heyeti yedek motor seçiminde bulunduğundan takımımız yedek konfigürasyona geçmiştir. Yedek konfigürasyonda KTR’ de belirtildiği gibi optimizasyon kütlesi ve kanatçık için değişimler mevcuttur. KTR ‘deki yedek konfigürasyon kanatçığında değişikliğe gidilerek kanat genel olarak statik marjin göz önüne alınarak küçültülmüştür. Kanatın montajlanacağı iskelet üretildiğinden, kanatçığın sığacağı yerin uzunluk ölçümü yapılmış, kanatın kök uzunluğu bir miktar artırılarak statik marjinin 1.5’un üstünde kalması sağlamıştır. Küçültülmesinin nedeni roketin optimizasyon kütlesi olmadan ulaşabileceği maksimum irtifayı istenilen 3048 m’den yüksek tutmaktır. Roketimizin ağırlık merkezinde ek ağırlık konabilecek yer bırakıldığından, atıştan önce ağırlık, yüzey pürüzlülüğü gibi değerler ölçülerek roketi net olarak 3048 m’ye çıkartacak olan optimizasyon kütlesi belirlenecektir. Ayrıca kanat yüksekliği ve geometrik merkez aşağı indiğinden kanat üzerine binecek eğilme momenti değeri düşmüştür.

- Ana konfigürasyondaki kanatçıklar dikdörtgen kesite sahiptir ve hazır plaka kesimiyle kolayca üretilebilmektedir. Yedek konfigürasyonumuzdaki kanat kesiti ise yuvarlak olduğundan özel üretim gerekmektedir. Karbon fiber kanatçık üretim planlaması yapılırken firmayla hazır plaka kesimi yapılacağı düşünülmüştür ve AHR’den önce üretimin biteceği planlanmıştır. Ancak yarışma komitesi yedek motor tercihinde bulunduğundan ana konfigürasyonun kanadının üretimi iptal edilmiştir. Firma yuvarlak kesitli kanatın ancak bayramdan sonra yapılabileceğini söylemiştir. Bayram tatilinin bitmesiyle birlikte yedek konfigürasyon kanadı üretilecektir.





# Roket Genel Montajı



Roketin Genel Montajı linkteki videoda anlatılmıştır.

<https://youtu.be/MgHKiZ5i4B0>



# Roket Motoru Montajı



Roket motorunun montajı linkteki videoda gösterilmiştir.

[https://youtu.be/x0Cqkm\\_GUXo](https://youtu.be/x0Cqkm_GUXo)



# Atış Hazırlık Videosu



Atış günü videosu aşağıdaki linkte belirtilmiştir.

<https://youtu.be/fx6llCDvAcw>



# Testler -1



| Telekominikasyon Testleri |   | Link: <a href="https://youtu.be/VA0SJynF03o">https://youtu.be/VA0SJynF03o</a>  |
|---------------------------|---|--|
| Testler                   | Test yöntemi ve düzeneği  | Test sonucu  |
| XBee Mesafe Testi         | Testte 2 takım üyesi aralarında mesafe olacak şekilde karşılıklı konumlanır. XBee modüllerinden birisi bilgisayardan okuma yapmak diğeri de veri yollamak için kullanılır. 2 adet XBee modülünün birbiriyle haberleşmesi sağlanır.  | XBee modüllerinin roket haberleşmesine yetecek kadar uzak mesafede haberleşebildikleri açık bir şekilde görülmüştür. Test başarılı olduğu linkteki video incelendiğinde görülür.                                 |
| Uçuş Testi                | Drone üzerine yerleştirilen aviyonik sistem arayüz üzerinden takip edilerek uçuşun doğru bir şekilde gerçekleşip gerçekleşmediği kontrol edilir. Grafik üzerinden yüksekliğin doğruluğu kontrol edilir. Ayrılma ya da paraşüt açılması gibi işlemlerinin doğru bir şekilde gerçekleştirildiği doğrulanır. | Elde edilen grafik Drone kamerasıyla karşılaştırarak doğrulandı. Beklenen yüksekliklerde sinyallerin geldiği doğrulandı. Aviyonik sistemimizin ve arayüzümüzün başarıyla çalıştığı linkteki videoda görülebilir. |

**Not:** Bu testler Prototip Testleri aşamasında videolarıyla beraber paylaşılmış ve bu aşamada herhangi bir değişime uğramamıştır. Somut verilerin incelenebilmesi için üst tarafa link eklenmiştir.



## Testler -2



| Aviyonik - Donanım Testleri    |  | Link: <a href="https://youtu.be/JjT8L4x3osQ">https://youtu.be/JjT8L4x3osQ</a>  |
|--------------------------------|--|--|
| Testler                        | Test yöntemi ve düzeneği   | Test sonucu  |
| 2s/3s Lipo Verimlilik Testleri | Lipo piller şerit LED ile bağlanarak yüksek güç tüketimine dayanabilirliği kontrol edildi.   | Yüksek güç tüketimine pil voltajını koruyarak dayanabilmesi uçuş sürecinde aviyonik sistemi rahatlıkla besleyebileceğini göstermiştir. |
| IMU Sensör Testi               | IMU sensör açılar üzerinde gösterilen bir çark üzerinde döndürülerek açı değişiminin doğruluğu kontrol edilir.   | Videoda görüldüğü şekilde açı değişimi uyumlu bir şekilde gerçekleşmiştir.   |
| GPS Modülü Testi               | GPS modülü tarafından sağlanan enlem-boylam verisi Google Maps yardımıyla doğrulanır. Hareket halinde enlem boylamın nasıl değiştiği gözlenir.   | Alınan enlem-boylam verisi videoda gösterilen şekilde karşılaştırılarak doğrulanmıştır.  |
| Basınç Sensörü Testi           | Basınç sensörü kapalı bir hazne içerisine yerleştirilerek basınç değişimine verdiği tepki kontrol edilir. Sıcaklığı değiştirilerek sensör tepkileri kontrol edilir. Sensör tarafından hesaplanan mesafe yüksek katlı bir binada kat değiştirilerek doğrulanır. | Alınan sıcaklık, basınç ve irtifa değerleri videoda gösterilen şekilde karşılaştırılarak doğrulanmıştır.                               |
| Bağlantı Doğrulama             | Bağlantılar multimetre ile kısa devre testine tabi tutulur. Bağlantılar direnç ölçümü yapılarak kontrol edilir.  | Bağlantıların gerektiği şekilde yapıldığı videodaki şekilde doğrulanmıştır.  |

**Not:** Bu testler Prototip Testleri aşamasında videolarıyla beraber paylaşılmış ve bu aşamada herhangi bir değişime uğramamıştır. Somut verilerin incelenebilmesi için üst tarafa link eklenmiştir.



# Testler -3



| Aviyonik - Algoritma Kod Testleri |   | Link: <a href="https://youtu.be/y-RsmwUkHbU">https://youtu.be/y-RsmwUkHbU</a>   |
|-----------------------------------|---|---|
| Testler                           | Test yöntemi ve düzeneği  | Test sonucu   |
| Algoritma Doğrulama Testi         | Tinkercad uygulaması üzerinde önemli karar alma noktaları şalterler ile simule edilecek şekilde bir tasarım oluşturuldu. LCD ekran ile telemetri gönderimin hangi aviyonik sistem ile sağlandığı ve güncel fazın ne olduğu gösterilir. Ayrılma ve ikincil paraşüt açılmaları servo motorlar ile simgelendi. | Tasarlanan sistem üzerinde çeşitli senaryolar gerçekleştirilerek sistemin verdiği tepkilere bakıldı. Videoda görülebileceği gibi tüm bu senaryolarda sistemlerimizin çalıştığı görüldü. |

**Not:** Bu testler Prototip Testleri aşamasında videolarıyla beraber paylaşılmış ve bu aşamada herhangi bir değişime uğramamıştır. Somut verilerin incelenebilmesi için üst tarafa link eklenmiştir.





# Testler -4



| Ayrılma - Payload Testleri                                     |  | <a href="https://www.youtube.com/watch?v=bCXriCOT0Jc">https://www.youtube.com/watch?v=bCXriCOT0Jc</a><br>Servo linki<br><a href="https://youtu.be/NmPNjpHl-Lo">https://youtu.be/NmPNjpHl-Lo</a> |
|--|--|---|
| Testler  | Test yöntemi ve düzeneği   | Test sonucu   |
| Faydalı yük yerleştirilmesi                                    | Roketin ilgili kısmına faydalı yükün yerleştirilmesi                   | Tasarlanan sistem üzerinde denenerek faydalı yükün yerleştirilmesi başarılı bir şekilde tamamlanmıştır.   |
| Kilit mekanizması kontrolü                                     | Roketin kilit mekanizmasının sınanması                                 | Üretilen roketin kilit sisteminin manuel olarak ve elektronik servo sistemi ile test edilmiş ve başarılı olunmuştur.  |
| Faydalı yük ayrılması testi & Basıncı hava ile ayrılması testi | Rokete sabitlenen faydalı yükün roketten ayrılma sisteminin sınanması  | Yerleştirilen faydalı yükün hem manuel hem de patlamayı simüle eden hava basıncı ile testi başarılı bir şekilde tamamlanmıştır.   |
| Şok kordonu takılması testi                                    | Roketin burun ve alt gövde şok kordonu ile bağlantısının test edilmesi | Roketin ilgili kısımlarının şok kordonu ile testi başarılı bir şekilde yapılmıştır.   |

**Not:** Bu testler Prototip Testleri aşamasında videolarıyla beraber paylaşılmış ve bu aşamada herhangi bir değişime uğramamıştır. Somut verilerin incelenebilmesi için üst tarafa link eklenmiştir.



# Testler -5



| Yapısal/Mekanik Mukavemet Testleri |   | <a href="https://www.youtube.com/watch?v=ISYwJ58tw2o">https://www.youtube.com/watch?v=ISYwJ58tw2o</a>   |
|------------------------------------|---|---|
| Testler                            | Test yöntemi ve düzeneği  | Test sonucu   |
| Numunelerin çekme testleri         | Roketin üzerinde kullanılan parçaların numuneleri ile çekme altında verdikleri tepkilerin çekme deneyi cihazı ile test edilmesi | Rokette kullanılan paraşüt kumaşları, şok kordonları, aviyonik yuvası numunelerinin ön görülen kuvvetler altında çekme kuvvetine gerekli mukavemeti gösterdiği sonucuna varılmıştır. Karbon fiber parçaların numunelerinin test değerleri ilgili firmadan alınmış ve gerekli mukavemeti gösterdiği görülmüştür. |

**Not:** Bu testler Prototip Testleri aşamasında videolarıyla beraber paylaşılmış ve bu aşamada herhangi bir değişime uğramamıştır. Somut verilerin incelenebilmesi için üst tarafa link eklenmiştir.



# Testler -6



| Ayrılma Testleri    |  | <a href="https://www.youtube.com/watch?v=9yJSI5340_Q">https://www.youtube.com/watch?v=9yJSI5340_Q</a>                   |
|---------------------|--|---|
| Testler             | Test yöntemi ve düzeneği   | Test sonucu   |
| Kızdırma teli testi | Roketin ayrılma mekanizmasındaki barutun ateşlenmesi için gerekli enerjinin iletilmesi için ön görülen elektrik devresi üzerinde ateşleyicinin sınanması | Ateşleyicinin kurulan devre ile gerekli ateşleme enerjisinin iletilmesi başarılı bir şekilde tamamlanmıştır.            |
| Barut doldurma      | Roketin patlama odalarının el ile barut doldurulması   | Roketin ilgili kısmına doğrudan hazırlanmış barutların yerleştirilmesi başarılı bir şekilde tamamlanmıştır.             |
| Patlama testi       | Rokete yüklenen barutun elektrik sistemi ile patlamasının gerçekleştirilmesi   | Barutun elektrik devresinin tamamlanması ile patlaması beklenen patlama sisteminin başarılı bir şekilde tamamlanmıştır. |

**Not:** Bu testler Prototip Testleri aşamasında videolarıyla beraber paylaşılmış ve bu aşamada herhangi bir değişime uğramamıştır. Somut verilerin incelenebilmesi için üst tarafa link eklenmiştir.



# Testler -7



| Paraşüt Açılma Testleri       |  | <a href="https://www.youtube.com/watch?v=lpav-1q635A">https://www.youtube.com/watch?v=lpav-1q635A</a>  |
|-------------------------------|--|--|
| Testler                       | Test yöntemi ve düzeneği   | Test sonucu  |
| Sürüklenme paraşütü açılması  | Otomobil ile ilgili paraşütün öngörülen hızlarda açıldığının gösterilmesi  | Sürüklenme paraşütünü için öngörülen hızda paraşütün açıldığı gözlenmiştir.  |
| Faydalı yük paraşütü açılması | Belirli bir yükseklikten faydalı yük ağırlığınca atılarak paraşütün açılmasının sağlanması                                     | 4 kg olacak şekilde 4 tane litrelik pet şişenin bağlaması ile yaklaşık 40 metre yükseklikten atılarak paraşütün düşük hızda açıldığı görülmüştür.                          |
| Açıcı paraşüt mekanizması     | Rokete yüklenen ana paraşütün açılması için gerekli açıcı paraşütü fırlatacak olan araba kızak sisteminin el ile test edilmesi | Araba kızak sistemine takılan yayın açıcı paraşütü dışarı atması için gereken kuvvetin yay tarafından sağlanamadığı görülmüş olup yayın güncellenmesine karar verilmiştir. |
| Ana paraşüt açılması          | Otomobil ile ilgili paraşütün öngörülen hızlarda açıldığının gösterilmesi  | Ana paraşüt için öngörülen hızda paraşütün açıldığı gözlenmiştir.  |

**Not:** Bu testler Prototip Testleri aşamasında videolarıyla beraber paylaşılmış ve bu aşamada herhangi bir değişime uğramamıştır. Somut verilerin incelenebilmesi için üst tarafa link eklenmiştir.



# Yarışma Alanı Planlaması-1

## Montaj Günü Takım Üyeleri İş Planı

| Faaliyet   | Açıklama  |
|--|---|
| Yer İstasyonu Kurulumu (Ahmet Şükrü EKMEKCİLER & Serhat GÖKÇE)                               | Yer istasyonu için getirmiş olduğumuz bilgisayar üzerine roket iletişimi için ve görev yükü iletişimi için XBee kurulumu yapılır. FPV sistemin alıcı kısmının kurulumu yapılır. GUI çalıştırılarak iletişim başlatılacak hale getirilir.  |
| Mekanik Montaj (Asaf Emre KOÇ & Muaz Yusuf TAĞ & Muhammed Metin ESKİMEZ & Remzi Erdem BARIŞ) | Kanatçıkların gövde iskeletine montajı yapılır. Ana paraşüt açma mekanizması monte edilir. Kapalı ana paraşüt bağlantı mapasına takılıp açma mekanizması bağlantısı kurulur. Ayrılma mekanizmasının kilidi, yayı, servosu ve spark devresi monte edilir. Gövde, iskeletin üstüne giydirilip montajı yapılır. Ana paraşüt açma mekanizması ana paraşüt kapağına bağlanır. Ray butonları takılır. Burunun dış parçaları burun iskeletine monte edilir. Sürüklenme paraşütü katlanarak haznesine konulur. Şok kordonu uygun şekilde katlandıktan sonra burun, kilit mekanizması manuel açılıp burun ile gövde montajlanır. |
| Aviyonik Sistem Kontrolü (Ahmet EKMEKCİLER & Serhat GÖKÇE)                                   | Güç pinleri multimetre ile kontrol edilir. Sistemin yer istasyonu ile iletişimi kontrol edilir. Aviyonik yuvası gövde iskeletine montajlanır Ayrılma ve ana paraşüt açma mekanizmalarının servolarını kabloları takılıp, servo hareketleri test edilir. Aviyonik kapağı switche bağlanıp gerine monte edilir.   |
| Faydalı Yük Kontrolü (Ahmet Şükrü EKMEKCİLER & Serhat GÖKÇE & Remzi Erdem BARIŞ)             | GPS'in yer istasyonu ile iletişimi kontrol edilir. FPV sistemin alıcı kısmının kurulumu yapılır. GUI çalıştırılarak iletişim başlatılacak hale getirilir. Aviyonik kontroller tamamlandıktan sonra faydalı yükün paraşütü bağlanıp, katlanarak haznesine yerleştirilir.   |
| Kara Barut Dolumu ( Asaf Emre KOÇ & Muaz Yusuf TAĞ & Muhammed Metin ESKİMEZ)                 | Ayrılma ve ana paraşüt açma mekanizması kilidi açılıp burun demonte edilir ve ana paraşüt kapağı açılır. Sparklerlar patlama haznesi dışına çıkarılıp haznelere kara barut dolumu yapılır. Sparklerlar hazneye geri yerleştirilip yerine sabitlenir. Ana paraşüt kapağı kapatılıp burun geri takılır. Kilit mekanizmaları geri kitlenip dolum işi tamamlanır.   |



# Yarışma Alanı Planlaması-2

## Atış Günü Takım Üyeleri İş Planı



| Faaliyet  | Açıklama  |
|---|---|
| Motorun Montajı ( Asaf Emre KOÇ & Muaz Yusuf TAĞ & Muhammed Metin ESKİMEZ)      | Motor gövdenin içine yerleştirilir. Alt kısma motor kapağı takılıp cıvataları sıkılır. Motor montajı tamamlanmış olur.  |
| Rampaya Taşınma (Asaf Emre KOÇ & Muaz Yusuf TAĞ)                                | Roket montaj alanından rampaya taşınarak ray butonlarından rampaya takılır.   |
| Elektronik Aktivasyonu (Remzi Erdem BARIŞ & Ahmet Şükrü EKMEKCİLER)             | Roket rampadayken ana ve yedek aviyonik sistem switch yardımıyla aktive edilir. Sistemin arayüz ile iletişimi sağlanır. Tüm sistemler kalibre edilir. Faydalı yükün aktivasyonu ise roket rampadayken burun üzerinde bulunan küçük bir delikten çubuk yardımıyla switch açılarak yapılacaktır. Faydalı yükümüzde bulunan buzzer sayesinde faydalı yükün aktive olduğunun geri bildirimi alınacaktır, ayrıca delikten bakıldığında ışıklı buton da gözükebilecektir. |
| Roketin Kurtarılması ( Asaf Emre KOÇ & Muaz Yusuf TAĞ & Ahmet Şükrü EKMEKCİLER) | Yere iniş sonrasında sistemin yer istasyonuna aktardığı GPS verisi ayrılma ekibinin mobil cihazına aktarılacaktır. Ekip belirtilen konuma ulaşip roketi kurtarma işlemini gerçekleştirecektir.  |
| Faydalı Yükün Kurtarılması (Muhammed Metin ESKİMEZ & Remzi Erdem Barış)         | Yere iniş sonrasında sistemin yer istasyonuna aktardığı GPS verisi ayrılma ekibinin mobil cihazına aktarılacaktır. Ekip belirtilen konuma ulaşip faydalı yükün kurtarma işlemini gerçekleştirecektir.   |



# Yarışma Alanı Planlaması-3

## Acil Durum Eylem Planı



- Atışın yapılacağı Tuz Gölüne üniversitemizin temin ettiği bir minibüs ile gelinmesi planlanmaktadır. Bu minibüste acil durumlarda kullanılabilecek yedek kanatçık, aviyonik parçaların yedekleri, mekanik işlemler için gerekli olan ekipmanlar gibi parçalar olacaktır. Acil bir ihtiyaç doğrultusunda gerekli ekipmanlar bu şekilde temin edilecektir.
- Atıştan önce yapılacak çapraz kontroller ile aviyonik sistem ile ilgilenen takım üyeleri, mekaniğe, mekanik sistem ile ilgilenen takım üyeleri de aviyonik sisteme hakim olacaktır. Bu sayede bütün takım üyeleri montaj ve atış günü ani gerçekleşen sorunlarda sorunun giderilmesi için yardım sağlayabilecek, gerektiği taktirde görev değişimi yapabilecektir.