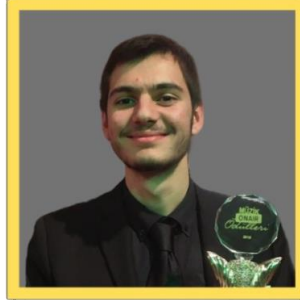


TEKNOFEST 2020 ROKET YARIŞMASI Lagari Roket Takımı Atışa Hazırlık Raporu (AHR)



Dr. Öğr. Üyesi Ömer POLAT
Bahçeşehir Üniversitesi
Akademik Danışman



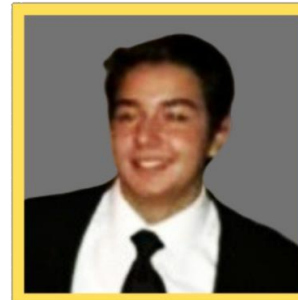
İsmail Metin ÖZBAKAR
Bahçeşehir Üniversitesi
(Endüstri Mühendisliği)
Ekip Lideri



Burak BİLGİN
Bahçeşehir Üniversitesi
(İşletme Mühendisliği)
Mekanik Tasarım Sorumlusu



Hakan ÖZTÜRK
Bahçeşehir Üniversitesi
(Endüstri Mühendisliği)
Üretim ve Pazarlama Sorumlusu



Mehmet Ali YÜCEL
Bahçeşehir Üniversitesi
(İşletme Mühendisliği)
Tasarım ve Pazarlama Sorumlusu

Yapılan Değişiklik	Açıklama
Kanatçık montaj yönteminin değiştirilmesi.	Ahşapa geçireceğimiz kanatçıkların ahşap yapısı açısından gerektiği kadar dayanıklı olmayacağına karar verdik. Bu yüzden kanatçıklarımızın vidalama yöntemi ile montajlanmasına karar verdik.
Telemetri modulünün değişimi.	Xbee modülünün Türkiye'de bulunabilirliğinin zor olmasından ötürü ve ayrıca COVID-19 virüsünden dolayı yurt dışından ürün tedarikinin bu dönemde sıkıntılı olmasından ötürü daha kolay ulaşılabilir alternatif bir modül olan NRF24L01 haberleşme modülü kullanılmıştır.
Ticari sistem değişikliği	Ticari sistemi olarak Telemega yerine Telemetry tercih edilmiştir. Sebebi, Telemega'nın maliyetinin çok daha fazla olması.

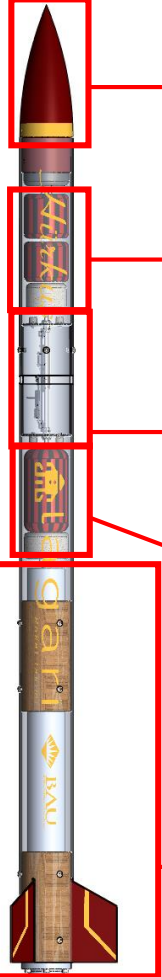
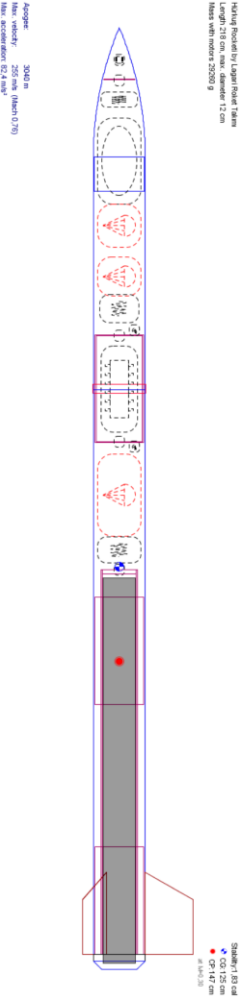
	Tamamlanma Yüzdesi	Açıklama
Burun Gövdesi	%100	Üretim tamamiyle bitmiştir sadece tolerans gösterilen boyama, ince zımpara, alıştırma işlemleri kalmıştır.
Gövdeler	%100	Üretim tamamiyle bitmiştir sadece tolerans gösterilen boyama, ince zımpara, alıştırma işlemleri kalmıştır.
Kanatçıklar	%100	Üretim tamamiyle bitmiştir yalnızca boyama işlemi kalmıştır.
Aviyonik Sistem	%80	Ticari sistemimiz ve PCB'miz gümrükten geçmiş olup kurban bayramı nedeniyle elimize ulaşmamıştır. Bu nedenle aviyonik sistemimizin montajı tamamlanmamıştır ama teorik anlamda tamamlanma yüzdesi %80'dir. Bayramdan sonraki hafta tamamlanma yüzdesi %100 olacaktır.
Ayrılma ve Kurtarma Sistemleri	%100	Üretim tamamiyle tamamlanmıştır. Karabarut eşanşörümüzün montajı, karabarut dolumu ve ateşleme sistemi montajlanması gerçekleştirilecektir.

	Tamamlanma Yüzdesi	Açıklama
Motor Oturağı ve Motor Merkezleyici Halka	%100	Üretim tamamiyle tamamlanmıştır. Herhangi bir işlem yapılmasına gerek kalmamıştır.
Motor Tutucu	%100	Üretim tamamiyle tamamlanmıştır. Herhangi bir işlem yapılmasına gerek kalmamıştır.
Paraşütler	%100	Üretim tamamiyle tamamlanmıştır. Herhangi bir işlem yapılmasına gerek kalmamıştır.
Faydalı Yük	%100	Üretim tamamiyle tamamlanmıştır. Herhangi bir işlem yapılmasına gerek kalmamıştır.



lagari
Roket Takımı

OpenRocket / Roket Tasarımı Genel Görünüm



Üretilmiş
burun görseli

1. Ayrılma
Paraşüt görseli

Aviyonik
görseli

2. Ayrılma
Paraşütü
Görseli

Kanatçık &
Motor Oturağı





ROKET BÖLÜM ADI	BOYUTLAR
Burun Konisi	R60mm(Maks) x 300mm
Ön Boru	R60mm x 540mm
Arka Boru	R60mm x 1310mm
Motor Tutucu	R60mm(Maks) R32mm(Min) x 35mm
Kanatçık (Root, tip, yükseklik)	190mm, 128mm, 110mm

Roket Alt Sistemleri

Mekanik Görünümleri ve Detayları

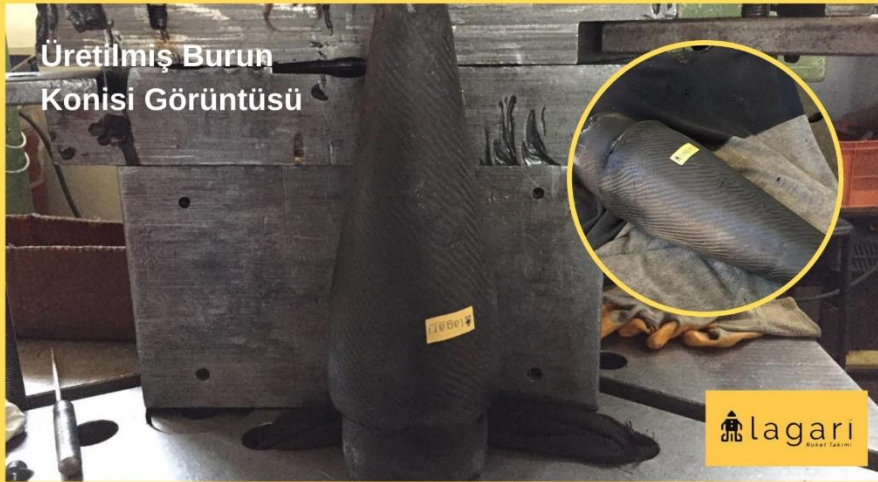
Burun Konisi 3 Boyutlu
Görünümü (CAD)



Faydalı Yük 3 Boyutlu Görünümü (CAD)



Üretilmiş Burun
Konisi Görüntüsü



Üretilmiş Faydalı Yük Görüntüsü



	Carbon Fiber (Seçilen)
AVANTAJLAR	<ul style="list-style-type: none">• Muadillerine göre hafiftir• Muadillerine göre daha sert ve dayanıklıdır
DEZAVANTAJLAR	<ul style="list-style-type: none">• Zor işlenir• Tamiri zordur

- Burun konisi carbon fiber malzemeden üretilmiştir. Bu nedenle oldukça dayanıklı bir yapıya sahiptir. Üretim aşamasında alt yüzey için bir kalıp oluşturulmuştur. Daha sonrasında carbon fiber elyafa sarılarak el ile yatırma işlemi yapılmıştır. Burun konimizin zımparalanma işlemlerinin büyük bir kısmı gerçekleşmiştir fakat bir takım son rütuşların yapılması gerekmektedir. Zımparalanma işleminin tamamıyla bitmesi ve pürüzsüz bir yüzey elde edildikten sonra boyama işlemi gerçekleştirilecektir.

Burun Konisi Üretimi

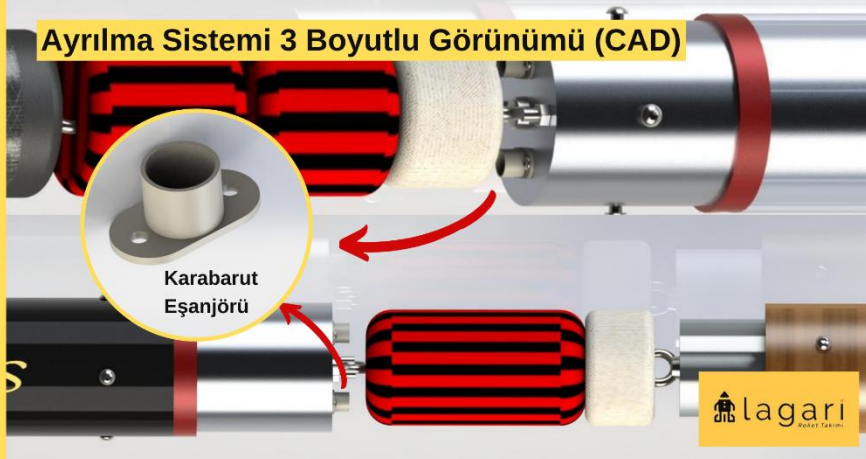
<https://www.youtube.com/watch?v=S25segyo44w>

- Faydalı yükümüzün amacı ulaşılamayan bölgelerde gerçekleşen yangınlara uzaktan müdahale etmektir.
- Faydalı yükümüzün dış kasası tornada işlenmiştir.
- Silikon yarıklar açılıp içlerine drenaj delikleri açılmıştır.
- Faydalı yük, burun konisinin yaklaşık yarısını ve gövde kısmının belli bir alanını kaplayarak arada bir entegre sabitlik dayanıklılığı görevi görmektedir. Üzerindeki paslanmaz çelik mapalar ve şok kordonu ile burun konisi ve paraşüte bağlı bir şekilde yükün sabit durmasını sağlar.
- Mapalar, yükün şok kordonu ile burun konisine ve paraşüte bağlı olmasını sağlar. Kapaklar sıvının dolumunda kolaylık sağlar. Yarıkları dolduran nötr silikon ateşte erir ve yangın söndürücü sıvının dışarı çıkışını gerçekleştirir. İçerisindeki potasyum karbonat bileşenli sıvı ise ateşe direkt nüfuz ederek sönmesini sağlar.

Faydalı Yük Üretimi

<https://www.youtube.com/watch?v=sPiJRr3RIDk>

Ayrılma Sistemi 3 Boyutlu Görünümü (CAD)



Üretilmiş Ayrılma Sistemi Görüntüsü (Karabarut Eşanjörü)



Paraşütlerin 3 Boyutlu Görünümü (CAD)



Üretilmiş Paraşütlerin Görüntüsü



Ayrılma Sistemi – Detay

- Roketimiz gereken irtifaya ulaştığı zaman ürettiğimiz Hürkuş Roketi Telemetri Sistemi sayesinde almış olacağımız sinyaller karabarut eşanjörünün içindeki elektronik ateşleme telini harekete geçirecektir. Bu işlemin gerçekleşmesinin ardından karabarutun yanmasıyla oluşan gaz basıncı sayesinde paraşütlerin açılma işlemi gerçekleşecektir.
- Karabarut yatağı tornada üretilmiştir. Sağlam bir yapıya sahip olması ve patlamanın yaratacağı basınca dayanıklı olması için demirden üretilmiştir.
- Atış alanında karabarut kaplarımız doldurulduktan sonra ateşleme teli gerekli yere yerleştirilecektir. Daha sonrasında aviyonik sisteme montajlama işlemi gerçekleştirilecektir.

Ayrılma Sistemi Üretimi

<https://www.youtube.com/watch?v=cq4gaT5XOH4>

- Paraşütlerimiz simülasyonlar aracılığı ile gerçekleştirdiğimiz hesaplamalar sonucu ve ayrıca gerçekleştirmiş olduğumuz testler doğrultusunda ortaya çıkan ölçüler dahilinde üretilmiştir.
- Paraşütlerimizin tasarımı tamamıyla bize ait olup CAD çizimleri bizim tarafımızdan yapılmıştır.
- Paraşütlerimizin üretim aşaması uzman terziler tarafından gerçekleştirilmiştir.

	ÇAP	RENK
Ana Paraşüt	300cm	Kırmızı
Gövde Marş Paraşütü	150cm	Siyah
Burun Konisi ve Faydalı Yük Paraşütü	115cm	Kırmızı - Siyah
Paraşüt Üretimi	https://www.youtube.com/watch?v=iOxxsk4S_zw	

Aviyonik Sistem Mekanik Görünüm

Üretilmiş
Aviyonik Sistem
Görüntüsü



lagari
Roket Takımı

Üretilmiş Devre
Görüntüsü



lagari
Roket Takımı

Aviyonik Sistem 3 Boyutlu Görünümü (CAD)



lagari
Roket Takımı





Aviyonik Sistem – Detay

- Aviyonik bölmede kullanacağımız ve kendi üretimimiz olan Hürkuş Roketi Telemetri Sistemi, bizim geliştirmiş olduğumuz mikrodenetleyici karttır. Bu elektronik kart 9V güç ile çalışmaktadır. Ayrıca atmega 328p entegresini kullanan bu kart üzerinde olan basınç GPS ivme sensörleri vesilesiyle almış olduğu verileri yer istasyonuna iletmek ile görevlidir. Bu kart sayesinde çift paraşüt ayrılmasının gerçekleşmesi mümkün hale gelecektir. Görevi "Tepe Noktasında" ve 650m irtifaya ulaştığımız zaman karabarut eşanjörlerini aktif hale getirmektir.
- Aviyonik bölmemizin dış kasası tornada işlenmiştir. Malzemesi alüminyumdur.
- Hürkuş Roketi Telemetri Sistemi için özel bir PCB üretilmiştir.
- Ticari sistemimiz Telemetrum'dur.

Aviyonik Sistem Üretimi

<https://www.youtube.com/watch?v=xtEpR3yUfsg>

- Aviyonik sistemimizin üretim yüzdesi teorik anlamda %80'dir. Ticari sistemimiz ve PCB'miz gümrükten geçmiş olup kurban bayramı nedeniyle elimize ulaşamamıştır. Kurban Bayramı sonrasındaki günlerde elimize ulaşacak ve o hafta içerisinde üretimimiz tamamiyle tamamlanmış olacaktır. Bu durumu ispatlayacak fotoğraflar tarafınızla aşağıda paylaşılmıştır.


Gönderi bir sonraki operasyonel işlem için yönlendirildi LEIPZIG - GERMANY
30. Temmuz 2020 22:38 Yerel zaman | LEIPZIG - GERMANY

Bu gönderi tarafından yönetilir: **DHL Express**
Takip Kodu: 1995352833

Tahmini Teslim Tarihi
04. Ağustos 2020 - Gün bitimine kadar

📍 **DENVER, CO - BLACK FOREST - USA**
↓
📍 **ISTANBUL - ISTANBUL BAKIRKÖY - TURKEY**

Gönderi bildirimleri



Order #100002040
Order Date: July 25, 2020

Shipping Address
İsmail Metin Özbakar
Zeytinlik Mah. Rauf Orbay Cad. No:4 Yalı Atakoy Sitesi
A2/57 Bakırköy İstanbul
İstanbul, 34140
Turkey
T: +905300395190

Billing Address
İsmail Metin Özbakar
BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ
BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ Çırağan Cad.
Osmanpaşa Mektebi Sok. No:4-6 Beşiktaş / İstanbul
V.D: Beşiktaş V.N: 1310162959 BAP 2020.01.17
İstanbul, 34353
Turkey
T: +902123810020





Payment Method
Credit Card (Braintree)
Credit Card Type:
MasterCard
Credit Card Number:
xxxx-1000

Shipping Method
United States Postal Service - Priority Mail Express International

Items Invoiced

PRODUCT NAME	SKU	PRICE	QTY INVOICED	SUBTOTAL
TeleMetrum v3.0	telemetrum_v3.0	\$300.00	1	\$300.00
TeleDongle v3.0	teledongle_v3.0	\$100.00	1	\$100.00
Subtotal				\$400.00
Shipping & Handling				\$72.15
Grand Total				\$472.15

CLOSE WINDOW

Gönderi bekletiliyor
30. Temmuz 2020 11:01 Yerel zaman | ISTANBUL - TURKEY


Bu gönderi tarafından yönetilir: **DHL Express**
Takip Kodu: 1129337926

Tahmini Teslim Tarihi
04. Ağustos 2020 - Gün bitimine kadar

Ek Ayrıntı
Gönderi bir sonraki operasyonel süreci beklemektedir.

Sonraki Adım
Gönderinin işlemine bir sonraki operasyonel süreçte devam edilecektir.

📍 **SHENZHEN - SHENZHEN - CHINA MAINLAND**
↓
📍 **ISTANBUL - ISTANBUL SEFAKOY**



JiaLiChuang (HongKong) Co., Limited
Unit 21, 28/F, Metropole Square
No.2 On Yiu Street, Shatin
New Territories
HONG KONG
support@jlcpcb.com
+86 755 23919769
JLCPCB.COM

Invoice No: 2521156A202007251821484
Invoice Date: 25/07/2020
Batch No: W202007251821484
Reference: 1129337926
Ship Via: DHL Express Priority

Ship To:
ISMAIL METIN OZBAKAR
Zeytinlik Mh. Rauf Orbay Cad. No.4
Bakirkoy ISTANBUL 34140
TURKEY
Email: iozbakar@gmail.com
Tel: +905300395190

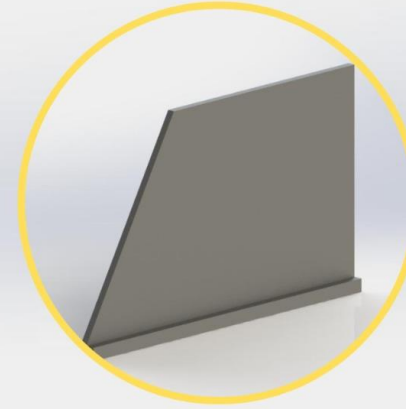
Billing To:
BAHCESEHIR UNIVERSITESI
BAP 2020.01.17 1310162959
Çraan Cad. Osmanpa Mektebi
Besiktas ISTANBUL 34349
TURKEY
Email: iozbakar@gmail.com
Tel: +902123810020

Description	HS Code	Order Number	QTY	Unit Price	Total
PCB Samples	8534009000	Y1	10	\$0.5000	\$5.00
Subtotal:					\$5.00
Shipping:					\$31.14
Discount:					\$-5
Grand Total:					\$31.14

Üretilmiş Kanatçık Görüntüsü



Kanatçıkların 3 Boyutlu Görünümü (CAD)



- Kanatçık plakamız "Lazer Kesim" işlemi ile üretilmiştir. İşlem olarak lazer kesim seçilmesinin sebebi kanatçığın en hassas şekilde üretilmesini sağlamaktır. Lazer kesim işlemi ile kesildikten daha sonra altındaki bağlantı parçası argon kaynağı yardımı ile kaynatılmıştır. Bu işlemler esnasında uygulanan kaynağın hassas ve düzgün olması parçanın sağlamlığı ve birleştirilebilmesi açısından oldukça önemlidir. Kanatçığımızın profili olan "Rounded" profil taş makinesi ve zımpara yardımıyla elde edilmiştir. Yapılan bu işlemler ardından rüzgar tüneli ve mukavemet testleri ile işlemlerimiz ve sonuçları incelenmiştir. Aerodinamik açısından kanatçığımızın en önemli unsurlarından bir tanesi kanatçığımızın yüzey düzgünlüğüdür. Bu etkenlerden dolayı en çok dikkat edeceğimiz noktalardan bir tanesidir.

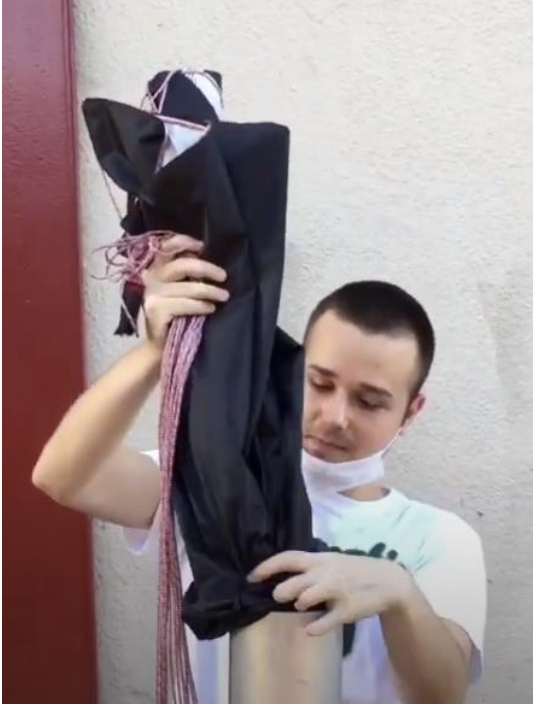
Kanatçık Üretimi

<https://www.youtube.com/watch?v=hxaMms0CK1Q>

- Youtube linkini paylaştığımız videoda da göreceğiniz gibi montaj aşamalarımız bu şekildedir:



- Kanatçıklarımız motor oturağına vidalanarak sabitlenecektir.
- Kanatların monte edilmiş olduğu motor oturağını alt gövdeye geçirerek takacağız. Motor oturağımızı vidalama yöntemi ile gövdeye bağlayacağız.
- Motor tutucumuzu yerine yerleştirdikten sonra vidalayacağız.



- Paraşütlerimizi roket içine yerleştireceğiz.



- Faydalı yükümüzü roket içine yerleştireceğiz.



- Aviyonik sistemimizin oturağını yerleştirip somun eşiliğinde sıkılıp kapatılacaktır.

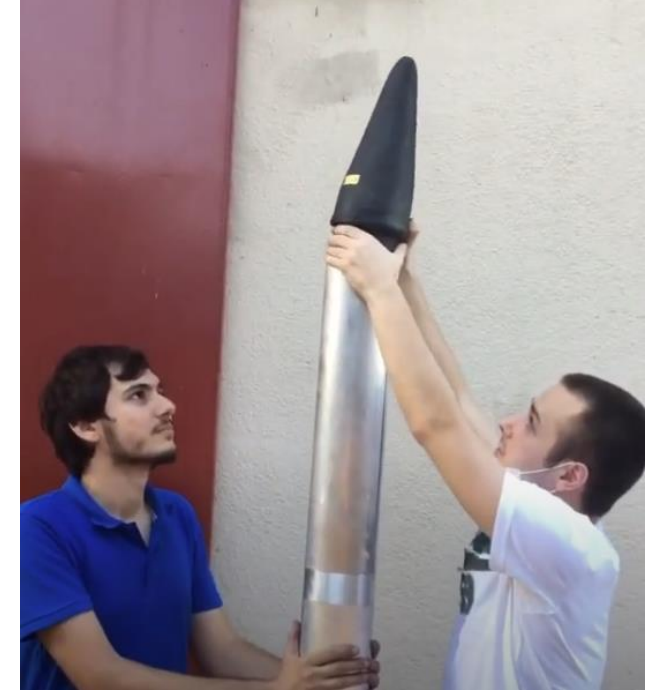
Roket Genel Montajı



- Aviyonik bölmemizi alt gövdeye yerleştireceğiz



- Üst gövdeyi aviyonik bölmeye geçireceğiz.



- Burun konisini yerleştireceğiz

Roket Genel Montajı



- Sıralanan işlemler sonrasında roketimiz montajına hazırdır.

Roket Genel Montajı

<https://www.youtube.com/watch?v=kJCpNqhx2Gk>

- Karabarut montajının hangi aşamada ve nasıl yapılacağı “Atışa Hazırlık” videosunda mevcuttur.

Atışa Hazırlık

https://www.youtube.com/watch?v=x_sa4RnEX5Q

- Roket motoru yüklediğimiz videoda gözüktüğü gibi roketin en son adımında montajlanmaktadır. Daha sonrasında motor tutucu yerleştirildikten sonra altı (6) vida ile sabitlenmektedir. İstenildiği takdirde vidalar sökülüp motor dışarı çıkarılabilir.

Roket Motoru Montajı

<https://www.youtube.com/watch?v=8XuXUnCevB0>

- Atışa hazırlık sırasında gerçekleştireceğimiz süreç aşağıda linki verilmiş videoda gösterilmiştir.

Atışa Hazırlık

https://www.youtube.com/watch?v=x_sa4RnEX5Q

Yapısal/Mekanik Mukavemet Testleri

Burun Konisi Mukavemet Testi

Youtube'a yüklemiş olduğumuz test videomuzda göreceğiniz gibi burun konimizin mukavemetini test etmek amacıyla 8kg'lık ve 65kg+ ağırlık uygulayarak burun konimizin herhangi bir hasar alıp almayacağını test ettik. Testimiz sonucunda videoda da göreceğiniz gibi en ufak bir hasar olmadığına şahit olduk.

Gövde Mukavemet Testi

Youtube'a yüklemiş olduğumuz test videomuzda göreceğiniz gibi öncelikle gövdemizin ortasına bağlamış olduğumuz 8kg'lık ağırlık ile daha sonrasında da uyguladığımız 65kg+ ağırlık ile herhangi bir hasar alıp almadığını kontrol ettik. Daha sonrasında sabitleyip kenarlarına yaptığımız basınçlarla bükülüp bükülmeyeceğini test ettik. En son olarak da 20m'den fırlattığımız gövdemizin bu tarz bir şiddete karşı vereceği tepkiyi test ettik. Testlerimiz sonucunda gövdemizi gözlemledik ve herhangi bir hasar görmediğine şahit olduk.

Yapısal/Mekanik Mukavemet Testleri

Kanatçık Mukavemet Testi

Youtube'a yüklemiş olduğumuz test videomuzda göreceğiniz gibi öncelikle kanatçıklarımızın ortasına bağlamış olduğumuz 8kg'lık ağırlık ile herhangi bir hasar alıp almadığını kontrol ettik. Daha sonrasında sabitleyip uyguladığımız basınçlar ile burulma testini gerçekleştirdik. En son olarak da 20m'den fırlattığımız kanatçığımızın bu tarz bir şiddete karşı vereceği tepkiyi test ettik. Testlerimiz sonucunda kanatçıklarımızı gözlemledik ve herhangi bir hasar görmediğine şahit olduk.

Rüzgar Dayanım Testi

Youtube'a yüklemiş olduğumuz test videomuzda göreceğiniz gibi roketimizi burun gövdesi ve gövde olmak üzere mekanizmamızın içine yerleştirdik ve rüzgar dayanım testi gereği yüksek basınca maruz kaldığı takdirde ne sonuç alacağımızı gözlemedik. Gözlemlerimiz sonucunda roketimizin bu şartlara dayanıklı olduğuna ve herhangi bir hasar almadığına şahit olduk.

Kurtarma Sistemi Testleri

Paraşüt Açılma Testi

Youtube'a yüklemiş olduğumuz test videomuzda göreceğiniz gibi paraşütümüze bağladığımız burun konimizi yaklaşık 20m yükseklikten fırlattık. Fırlatmamız sonrasında paraşütümüzün başarılı bir şekilde açıldığına şahit olduk ayrıca bağladığımız burun konimizin de herhangi bir hasar almadığını gözlemledik.

Burun Konisi Ayrılma Testi

Youtube'a yüklemiş olduğumuz test videomuzda göreceğiniz gibi ayrılma sistemimizin içerisine yerleştirmiş olduğumuz karabarut ile gerekli basınç yaratılmış ve burun konimizin ayrılma işlemi başarılı bir şekilde gerçekleşmiştir.

Aviyonik Sistem Yazılım ve Donanım Testleri

Aviyonik Donanım Testi

Youtube'a yüklemiş olduğumuz test videomuzda göreceğiniz gibi GPS modülümüz ve arduinourumuzu bilgisayarımıza bağlayıp bizi bilgilendirmesini test ettik. Testimiz sonucunda sorunsuz bir şekilde bilgi alabildiğimizi gözlemledik.

Algoritma Kod Testi

Youtube'a yüklemiş olduğumuz test videomuzda göreceğiniz gibi öncelikle yazmış olduğumuz kodu derledik ve herhangi bir derleme hatası olmadığını gözlemledik. Daha sonrasında donanımımızın çalışmasından ve bize verdiği verilerin bulunduğumuz konumun verileri ile tutmasından ötürü kodumuzun başarılı bir şekilde çalıştığını gözlemledik.

Telekominikasyon Testleri

Telemetry Testi

Youtube'a yüklemiş olduğumuz test videomuzda görebileceğiniz gibi yazmış olduğumuz kod ve kullanacağımız ekipmanlar aracılığı ile uzaklıkta artış olsa da veri akışımızda herhangi bir kesiklik veya aksaklık olmadığını gözlemlemiş bulunmaktayız.

Test Videolarımız

Yapısal/Mekanik Testler	https://www.youtube.com/watch?v=Lc5059dsQSI
Paraşüt Açılma Testi	https://www.youtube.com/watch?v=qNvd3VFVvDw
Telemetri Sistemi Testi	https://www.youtube.com/watch?v=-zffyzCPebY
Algoritma Kod Testi	https://www.youtube.com/watch?v=MLYswPTrYNg
Aviyonik Donanım Testi	https://www.youtube.com/watch?v=gQ12a17ecwQ
Burun Konisi Ayrılma Testi	https://www.youtube.com/watch?v=wQjnxnECnaY

- Bir önceki aşamada testleri gerçekleştirilen sistem ya da alt sistemlerin güncellenmesine ihtiyaç duyulmamıştır. Bir önceki aşamada paylaştığımız test videolarımıza tablodaki linklerden ulaşabilirsiniz.

Montaj ve Operasyon Planı

- Roket demonte halde atış alanına getirilecektir.
- **Her ekip üyesi** roketin montajında görev alacaktır.
- Atış alanında motorun yüklenmesiyle **Burak Bilgin** ve **Hakan Öztürk** görevli olacaktır.
- **Her ekip üyesi** roketi rampaya taşıyacaktır.
- Ateşleme telinin motora montajını **İsmail Metin Özbakar** ve **Mehmet Ali Yücel** yapacaktır.
- Ateşleme Sorumlumuz **Burak Bilgin**'dir.
- Aviyonik sistemimizin içerisinde bulunan telemetri sistemimiz ile yer istasyonuna anlık veri aktarımı gerçekleştirilecektir.



Acil Durum	Eylem Planı
Atış alanında roketimizin içerisinde bulunan herhangi bir cihazda Teknik bir sorun ile karşılaşılması.	Roketimizin içerisinde bulunan ve yedeği temin edilebilecek tüm parçaların yedeği temin edilip atış günü yanımızda olacaktır.
Atış gününe yakın bir zamanda veya atış günü ekip üyelerinden birinin rahatsızlanması veya sakatlanması.	Rahatsızlığa veya rahatsızlığın durumu değerlendirilecek ve sorun yaşayan ekip üyesine göre görev dağılımı değiştirilecektir.
Faydalı yükün kasasının atış gününe yakın bir zamanda veya atış günü zarar görmüş olması.	Faydalı yükümüzün kasasının ve temin edilebilecek teknik detaylarının yedekleri temin edilecek ve atış gününde yanımızda olacaktır.
GPS sinyali kesintisi.	Ticari sitemimizden veya uçuş bilgisayarımızdan herhangi birinden GPS sinyali alamama durumumuzda diğeri yedek sistem olarak devreye girecektir

Risk	Açıklama
Uçuş bilgisayarımızın bozulması.	Uçuş bilgisayarımızın bozulması durumunda yanımızda bulunacak yedek kartlar kolaylıkla tak-çıkart şeklinde montajlanması mümkün olduğundan kullanılabilir.
GPS sinyali kesintisi.	Ticari sitemimizden veya uçuş bilgisayarımızdan herhangi birinden GPS sinyali alamama durumumuzda diğeri yedek sistem olarak devreye girecektir.
Tedarigi gecikmiş olan bir ürünün var olması.	Tedarigi gecikmiş olan cihazlar hakkında açıklama aviyonik sistem başlığı altında faturalar ve kargo bilgileriyle yapılmıştır. Cihazların temini bilgilendirmelerde görüldüğü gibi kesin olarak gerçekleştirilecektir. Buna rağmen risklerimizi minimuma indirmek açısından cihazların temini gerçekleşmediği takdirde kendi ürettiğimiz devre kartı atış alanında yanımızda hazır olarak bulunacaktır.