



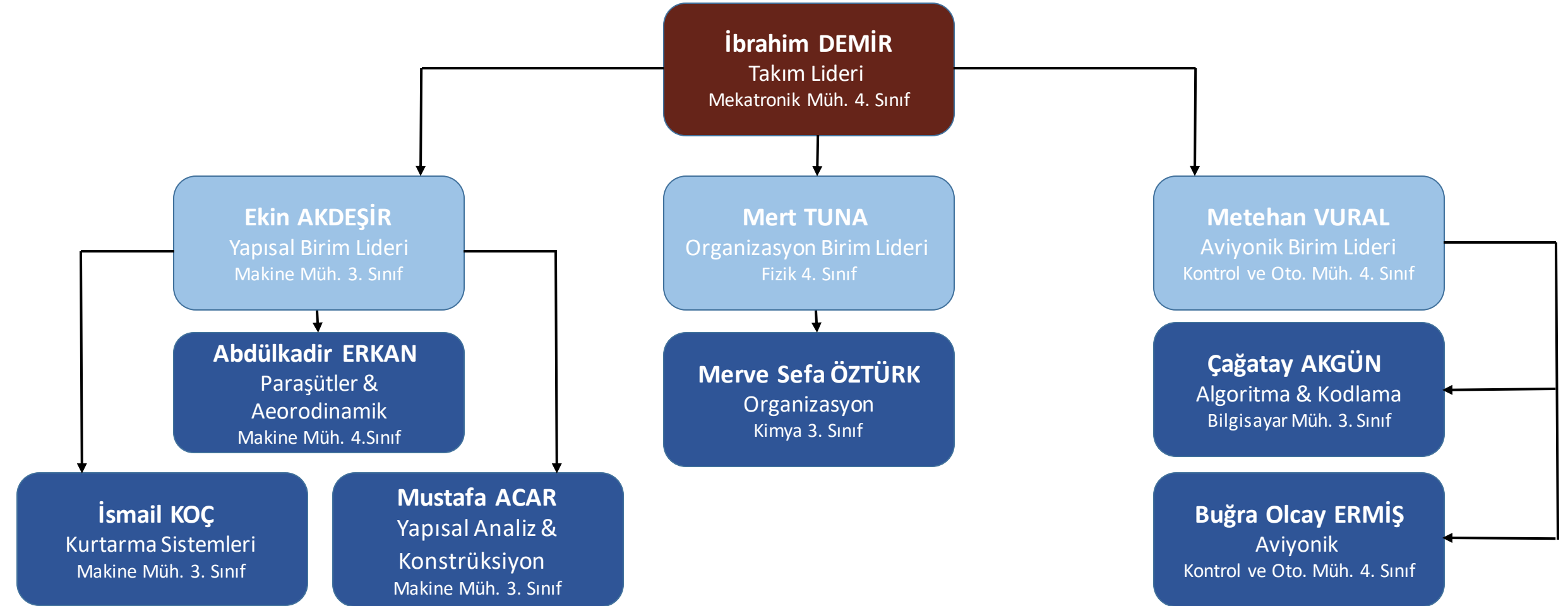
TEKNOFEST 2020

ROKET YARIŞMASI

Yıldız Roket Takımı

Atışa Hazırlık Raporu (AHR)

Takım Yapısı





KTR'den Değişimler



| Değişiklik Yapılan Sistem | Tasarım Değişikliği | Değişikliğin Açıklaması |
|-------------------------------------|--|---|
| Takım Yapısı | - | Yapısal birim lideri değişmiş, sınıflar yeni akademik döneme güncellenmiştir. |
| Ana Uçuş Bilgisayarı | Ana Uçuş Bilgisayarındaki Arduino Mega Pro'nun EEPROM'unun kullanılması. | Ana uçuş kartının okuduğu ilk basınç değeri EEPROM'a kaydediliyor. |
| Kurtarma Sistemi Aktivasyon Devresi | Kurtarma sistemi aktivasyon devresine diyot eklenmesi. | Ana veya yedek uçuş kartının kurtarma sistemini aktive etmesi ile aktive eden sistemden çıkan akımın MOSFET üzerinden diğer uçuş kartına akmasını önlemek amacıyla uçuş kartlarından MOSFET'lere giden bağlantıların önüne diyot eklendi. |
| Aviyonik Sistem | Aviyonik sistemin üzerine konulduğu panel 30 mm uzatıldı. | Aviyonik sistemde kullanılan modüllerin daha rahat yerleştirilebilmesi için panel boyu uzatılmıştır. Bu değişiklik paraşütlerin gövde içine sığıp sığmama durumunu etkilememektedir. |
| Faydalı Yük Aviyoniği Kutusu | Kutunun dış kısmına mapa eklendi. | Faydalı yükün burun konisi içinden daha rahat çıkabilmesi için faydalı yükün altındaki faydalı yük aviyoniği kutusuna mapa eklenmiştir. |
| Entegrasyon Gövdesi | Entegrasyon Gövdesine 2 adet shear pin eklendi. | Roket zirveden ana paraşütün açılma safhasına gelene kadar ana paraşütün açılmaması için kullanılmıştır. |
| Motor Bloğu | Motor bloğundaki karbonfiber çubukların içindeki tahta parçalarının yerine M5 somun yerleştirilmiştir. | Karbon fiber çubuğun içindeki tahta parçalar yerine M5 somunlar cıvatalı bağlantı yapabilmek için yerleştirilip sabitlenmiştir. |
| Paraşüt Rengi | Sürüklenme ve faydalı yük paraşütü rengi kırmızı/beyaz üretildi. | Kumaş temininde sıkıntı yaşadığımız için elimizdeki kumaşları kullanmamız gerekti. |



Roket Alt Sistemleri



| Birim | Temin/Üretim durumu | Birim | Temin/Üretim durumu |
|-------------------------------|-----------------------------|--|---|
| Gövdeler | Temin ve üretimi tamamlandı | Ana aviyonik | Temin ve üretimi tamamlandı |
| Burun | Temin ve üretimi tamamlandı | Yedek aviyonik | Temin ve üretimi tamamlandı |
| Kanatlar | Temin ve üretimi tamamlandı | Faydalı yük aviyoniği | Temin ve üretimi tamamlandı |
| Motor kanat tutucu | Temin ve üretimi tamamlandı | Mofset devreleri | Temin ve üretimi tamamlandı |
| Aviyonik bulkheadler | Temin ve üretimi tamamlandı | Ana paraşüt | Temin ve üretimi tamamlandı |
| Motor bulkheadler | Temin ve üretimi tamamlandı | Faydalı yük paraşütü | Temin ve üretimi tamamlandı |
| Entegrasyon gövdesi bulkheadi | Temin ve üretimi tamamlandı | Sürüklenme paraşütü | Temin ve üretimi tamamlandı |
| Faydalı yük | Temin ve üretimi tamamlandı | Aviyonik kapak | Temin ve üretimi tamamlandı |
| Faydalı yük aviyoniği kutusu | Temin ve üretimi tamamlandı | Kurtarma sistemi | Temin ve üretimi tamamlandı |
| Aviyonik panel | Temin ve üretimi tamamlandı | Şok kordonu, Mapa, Karabina, Zincir kilidi ve Fırdöndü | Yedekleriyle birlikte temin edilmiştir. |



Roket Alt Sistemleri

- ❑ **Önemli Not:** Atış alanında herhangi bir problem yaşanması durumuna karşı hazırlık olarak alt sistemlerin malzeme temini yapılmış olup Ağustos ayı başlangıcında yedekleri tekrardan üretilmiş olacaktır.

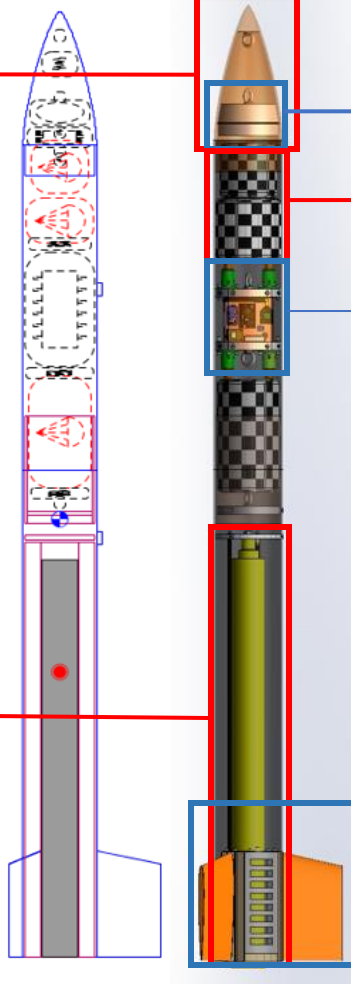
OpenRocket / Roket Tasarımı Genel Görünüm



BURUN



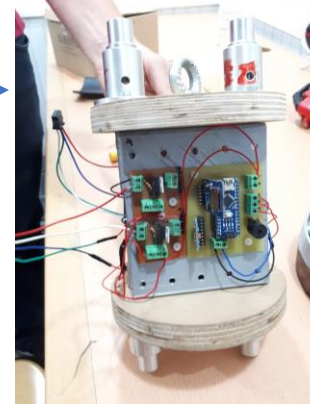
MOTOR BLOĞU



PARAŞÜT



FAYDALI YÜK



AVİYONİK SİSTEM



KANATLAR

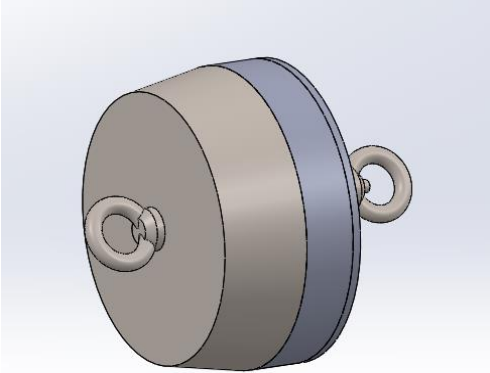


**MONTAJLANMIŞ
ROKET**

Roket Alt Sistemleri

Mekanik Görünümleri ve Detayları

Burun ve Faydalı Yük Mekanik Görünüm



Burun – Detay

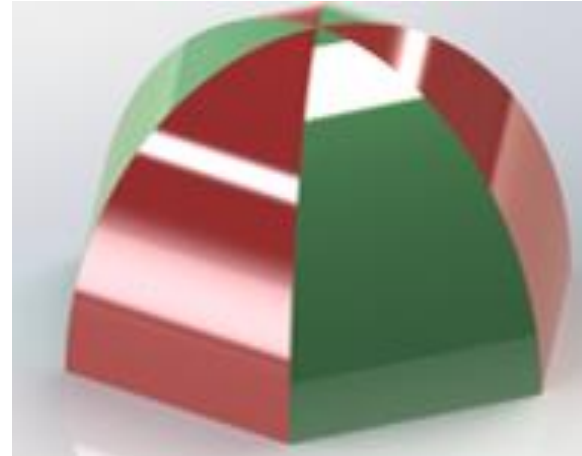
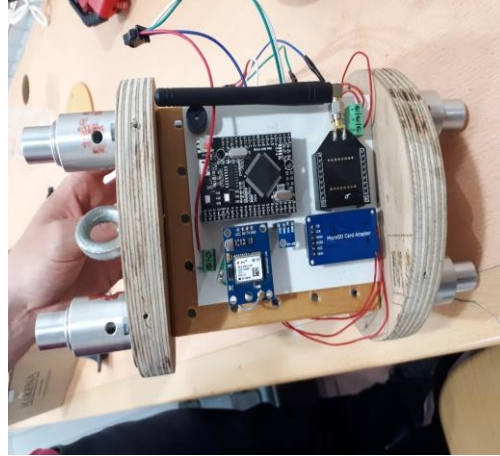
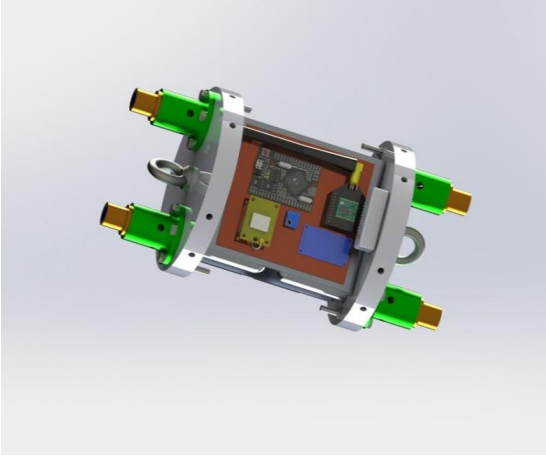
- Kompozit üretiminde düzgün çıkması gereken yüzeyin kalıba yatırılması gereklidir. Yüzey pürüzlülüğünü düzeltebilmek için ise burun konisinin bir adet yarım modeli 3 boyutlu yazıcıdan PLA filament hammaddesi kullanılarak basılmıştır. Yüzey kalitesi için epoksi macun sürülerek zımparalanmış ve kalıp alınacak düzlem olarak kullanılan ahşap plakaya yapıştırılmıştır. Kalıp malzemesi olarak cam elyaf keçe kullanılmıştır. İlk dişi kalıp çıkarma denemelerinde omuz kısmında rijitlik eksikliğinden kaynaklanan çap uyuşmazlığı tespit edilmiştir. Bunun üstesinden omuz kısmının bitişine ahşap bir plaka daha eklenerek kalıbın omuz kısmındaki rijitlik arttırılarak hata giderilmiş ve ikinci yarım kalıp üretilmiştir. Sonraki aşamada kalıpları birbirini tamamlayacak şekilde cıvatalarla sabitlemek için delikler açılmıştır. Sonrasında yarım kalıplara 0,25 mm'lik cam elyaf kumaşlar reçinelenerek yatırılmıştır. Kalıplara kumaşlar yatırıldıktan sonra kalıplar birleştirilmiştir. Birleşim yerlerine cam elyaf kumaş parçaları eklenmiş ve kürleşmeye bırakılmıştır. Kalıptan çıkarıldıktan sonra burnun fazlalık kısımları temizlenmiştir. Yüzey kalitesini artırmak amacıyla kalıp çıkarma aşamasında silika tozlu epoksi macun ve jelkot kullanılmıştır. Üretimde erken iç kalıp kullanılmadığı için omuz kısımlarındaki keskinliği verebilmek için burun üretiminde de eser miktarda silika tozlu macun ve jelkot kullanılmıştır. Bunun neticesinde burun konimiz istediğimiz ölçülerde ve yüzey kalitesinde üretilmiştir. Burnun uç kısmına mapa sabitlemek için M8 cıvata konuldu ve epoksi dökülmüştür. Son olarak küçük hatalar macunlanarak kapatılıp ve boyanmıştır.
- **Üretimler tamamen bitmiştir.**

Faydalı Yük ve Faydalı Yük Bölümü – Detay

- Faydalı yük metal kütükten imal edilmiştir. Faydalı yük KTR'de belirtilen ölçü ve ağırlıktadır. Üzerinde burun tarafında 1 adet, motor tarafında 2 adet delik bulunmaktadır. Bu delikler mapalar için açılmıştır. Faydalı yükün motor kısmında, faydalı yük bilgisayarının içine konulacağı kutu bulunmaktadır. Bu kutu içinden geçen saplamalar faydalı yük üzerindeki deliklere sabitlendi ve kutunun kapağı üzerinden mapalara tutturulmuştur. Bu şekilde hem kutu kapağı kapatılmış hem de paraşüt açılması sırasında kutuya gelecek kuvvet minimuma indirilmiştir. Faydalı yük kutusu PLA filament kullanılarak 3 boyutlu yazıcı yardımıyla üretilip montajlanmıştır. PLA malzemeler sıcaklık değişimine dayanabilmesi için koruyucu boya ile boyanacaktır. Faydalı yük bilgisayar ve güç kaynağı, kutu içine yerleştirilerek bilgisayarın kutu içine sığabildiği teyit edilmiştir.
- Üretimler tamamen bitmiştir.



Kurtarma Sistemi Mekanik Görünüm



Ayrılma Sistemi – Detay

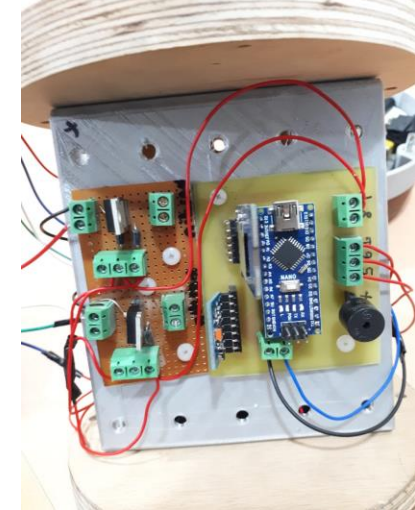
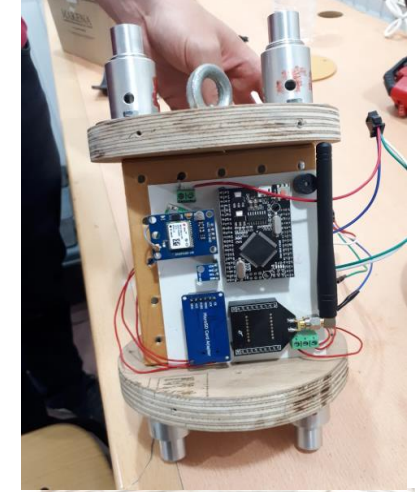
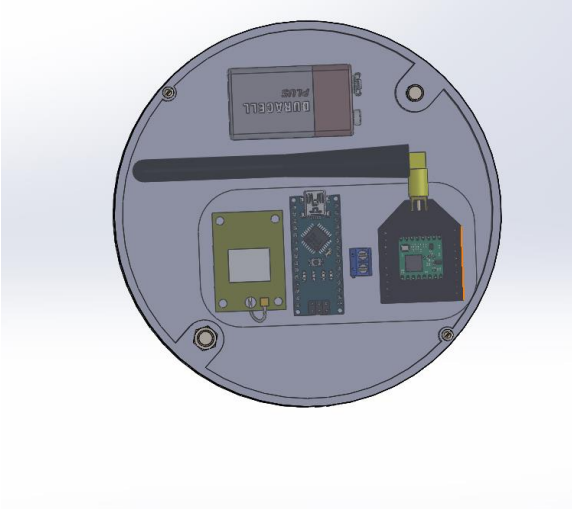
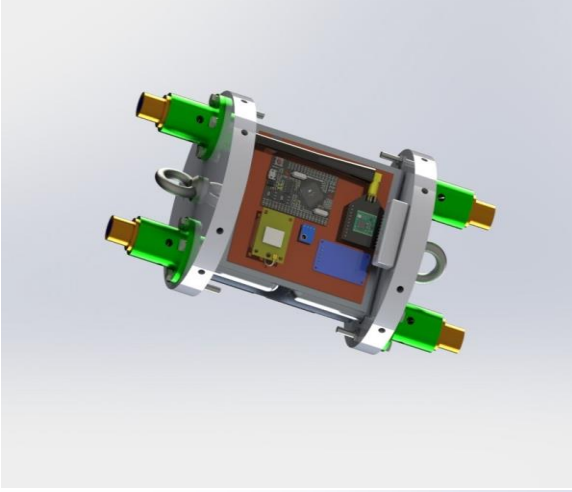
- Alüminyumdan oluşan kurtarma sistemi parçalarımız:
- Büyük silindir, küçük silindir, barut tutucu ve delici uç, KTR'de belirtildiği gibi üzerinde bir değişiklik yapılmadan üretilmiştir.
- Toplam 4 adet kurtarm sistemine ihtiyacımız olmasına rağmen 8 adet kurtarma sistemi üretilmiştir.
- Kullanılan yay ve CO₂ tüpünün stoğu yeteri kadar yapılmıştır.
- Deneysel yollar sonunda kurtarma sistemimizde kullanacağımız barut ve kibrit tozu miktarları aşağıda belirtilmiştir:
 - 1 gram barut
 - 0.2 gram kibrit tozu.
- Üretimler tamamen bitmiştir.

Paraşütler – Detay

3 adet farklı çaplarda, desen ve renk yoğunluğu farklı paraşüt üretildi. Paraşüt kumaşı olarak ripstop nylon kumaş kullanıldı. Paraşüt ipleri olarak 3mm parakord ipler tercih edildi. Paraşüt iplerinin bağlantısı için karabina bağlandı. Karabinaya firdöndü takıldı ve şok kordonu da firdöndüye bağlandı. Roketin zirve noktasından sonra düşüşünde oluşabilecek sorunlar bahsi geçen parçalar ile giderilmiştir.

- Ana paraşüt 12 dilim 270 cm çapa sahip, 30 cm çapında kaçış deliği (spill hole) bulunmaktadır. Yarım simit (annular type) formuna sahiptir. 12 dilimin 4 tanesi kırmızı, 8 tanesi beyazdır.
- Faydalı yük paraşütü 4 kırmızı, 4 beyaz olmak üzere toplam 8 dilimdir. 170 cm çapındadır. 10 cm'lik kaçış deliği bulunmaktadır. Yarım küre (hemispherical) formundadır.
- Sürüklenme paraşütünün 6 diliminin 2 adeti beyaz 4 adeti kırmızıdır. 125 cm çapındadır ve 10 cm'lik kaçış deliği bulunmaktadır. Yarım küre (hemispherical) formundadır.
- Üretimler tamamen bitmiştir.

Aviyonik Sistem Mekanik Görünüm



Aviyonik Sistem – Detay

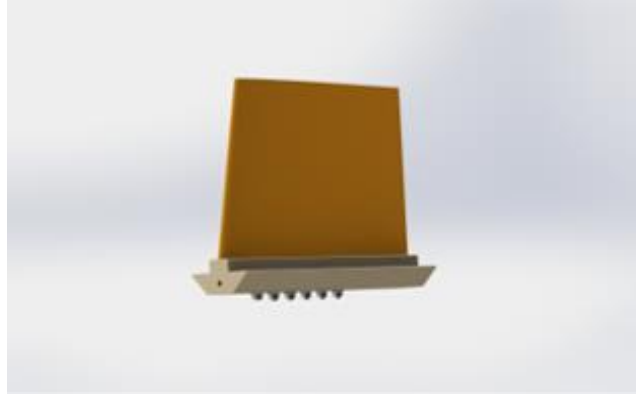
- Aviyonik sistemde ana, yedek ve faydalı yük olmak üzere üç adet uçuş kartı ve kurtarma sistemini aktive edecek bir aktivasyon devresi bulunacaktır.
- **Ana uçuş kartında;** mikrodenetleyici olarak Arduino Mega Pro, basınç sensörü olarak BMP180, GPS modülü olarak GY-NEO6MV2, haberleşme modülü olarak Lora RFM98, verileri kaydetmek için SD kart modülü ve sesli ikaz için Buzzer bulunacaktır.
- **Yedek uçuş kartında;** mikrodenetleyici olarak Arduino Nano, IMU sensörü olarak MPU6050, verileri kaydetmek için SD kart modülü ve sesli ikaz için Buzzer bulunacaktır.
- **Faydalı Yük uçuş kartında;** mikrodenetleyici olarak Arduino Nano, GPS modülü olarak GY-NEO6MV2, haberleşme modülü olarak Lora RFM98 ve sesli ikaz için Buzzer bulunacaktır.
- **Aktivasyon devresinde;** iki adet MOSFET ve dört adet diyot bulunacaktır.
- Ana uçuş kartı ve yedek uçuş kartı iki adet dijital pin ile haberleşecektir. Bu pinler, ana uçuş kartı için çıktı yedek uçuş kartı için girdi olarak tanımlanacak ve yedek uçuş kartının anlık olarak ana uçuş kartını kontrol etmesi sağlanacaktır.
- Bu pinlerden birincisi, ana uçuş kartı çalıştığı sürece '1' değerini yedek uçuş kartına aktaracaktır. Böylece ana uçuş kartında elektriksel bir problem olması durumunda bu değer yedek uçuş kartında '0' olarak okunacaktır ve yedek uçuş kartı bir problem olduğunu anlayarak kurtarma sistemini, koşullar sağlandığında kendisi aktif edecektir.
- İkinci dijital pin ile ana uçuş kartında bulunan basınç sensörü BMP180'nin çalışma durumu yedek uçuş kartına gönderilecektir. BMP180'den veri alındığı sürece '1' değeri gönderilecek, sensörde bir arıza meydana gelmesi durumunda bu değer '0' olacak ve yedek uçuş kartı sensörün bozulduğunu anlayacak, gerekli koşullar sağlandığında paraşüt açılmasını kendisi gerçekleştirecektir.

Aviyonik Sistem – Detay

- Sisteme güç verildiği andan itibaren, ana uçuş kartı üzerindeki GPS modülünden alınan konum verileri ve BMP180'den alınan irtifa verileri Lora ile yer bilgisayarına gönderilecektir aynı zamanda bu veriler SD karta yazdırılacaktır. Sürüklenme paraşütünü açacak sistemi aktif edecek sinyal, roket apogee noktasına çıkıp 10 metre aşağı düştüğünde gönderilecektir. Eğer ana uçuş kartında veya BMP180'de bir problem oluşup yedek sistem devreye girdiyse ve roket ile yatay eksen arasındaki açı 20 dereceden küçükse sürüklenme paraşütü açılacaktır. Roketin yatay eksen ile arasındaki açı 20 dereceden küçük olduğu anda bir sayaç devreye girecektir.
- Ana paraşütü açacak sistemi aktif edecek sinyal, sürüklenme paraşütü açıldıysa ve roket irtifası 600 metre altındaysa gönderilecektir. Eğer ana uçuş kartında veya BMP180'de bir problem oluşup yedek sistem devreye girdiyse ve sayaç 110 saniye saydıysa ana paraşütü açacak sistemi aktif edecek sinyal gönderilecektir.
- Ana sistemimiz, roketin ilk yüksekliğini 0 metre olarak kabul etmektedir. Uçuş sırasında ana sistemin gücünün gidip gelmesi durumunda, o andaki yüksekliği sıfır noktası kabul edecektir ve ana paraşütümüzün açılacağı yükseklik hatalı olacaktır. Bunun önüne geçmek için, aldığımız ilk basınç değerini EEPROM'a yazılacak ve uçuş sırasında güç gidip gelmesi durumunda ilk olarak EEPROM kontrol edilecektir. Eğer EEPROM da basınç verisi varsa, o değer 0 (sıfır) noktası olarak kullanılacaktır.
- Sisteme güç verildiği andan itibaren, yedek uçuş kartı üzerindeki MPU6050'den alınan açı verileri SD karta yazdırılacaktır.
- Faydalı yük üzerindeki GPS modülünden alınan konum verileri LoRa ile yer bilgisayarına gönderilecektir.
- Sürüklenme paraşütü açılma koşulları ve ana paraşüt açılma koşulları sağlandığında aktivasyon devresinde bulunan ilgili MOSFET'e sinyal gidecek ve kurtarma sistemi aktif edilecektir.
- Aktivasyon devresindeki pinler hem ana hem de yedek uçuş kartlarına bağlıdır. Herhangi bir uçuş kartından giden sinyalin diğer uçuş kartına gitmesini engellemek amacıyla uçuş kartlarından aktivasyon kartına giden yollara diyot eklenmiştir.

Üretimler tamamen bitmiştir.

Kanatçıklar Mekanik Görünüm



Kanatçıklar – Detay

- Kanatçıkların ana malzemesi karbon fiber olarak planlanmıştı. Bunun için öncelikle kanat kalıbını çıkarmak için sağ ve sol yarım modeli 3 boyutlu yazıcıdan basıldı. Kalıp düzlemi olacak olan ahşapa yapıştırıldı. Yüzey hatalarını gidermek için macunlandı ve zımparalandı. Modellerden sağ ve sol kalıplar üretildi.
- Kanatçık içine nüve olarak koyulacak saplama ve plakaların arasını doldurmak için yalıtım köpüğü (strafor) kesildi. Kanatçığın bir yarısına cf yatırılarak vakumlandı (torbalı vakumlama). Kürleşme işlemi tamamlanınca diğer yarımın içine karbon fiber yatırıldı. İçerisine hazırlanan saplama ve alüminyum plakalardan oluşan nüve konuldu üzerine diğer kalıptan çıkarılan karbon fiber konularak yeniden vakumlandı. Kürleşme tamamlandığında kanatçık kalıptan çıkarıldı ve temizlendi. Yüzey kalitesi ve rijitliği yeterli bulundu ve aynı şekilde diğer kanatçıklar da üretildi.

Üretimler tamamen bitmiştir.



Roket Genel Montajı



- Faydalı yük ve faydalı yük kutusu, faydalı yük bilgisayarının kutuya sabitlenmesinden sonra birleştirilecek ve burundaki mapa ile faydalı yükün üst kısmındaki mapa ip ile bağlanacaktır. Kutunun ön kısmında bulunan mapaya ise faydalı yük paraşütü bağlanacaktır.
- Ana, yedek, faydalı yük bilgisayar ve devrelerinin kontrolü gerçekleştirilecek sonrasında ana ve yedek aviyonik kurtarma sisteminin içeren aviyonik plakaya, faydalı yük aviyoniği ise faydalı yük aviyoniği kutusuna yerleştirilecektir.
- Motor/kanat tutucu montajı yapılmaya başlanacaktır. Alt montaj bittiğinde kanatlar eklenerek alt gövdeye montajı yapılacaktır.
- Paraşütler roket içine yerleştirmek için hazırlanacaktır. Paraşüt ipleri ve firdöndü karabinaya, şok kordonu firdöndüye bağlanacaktır. Şok kordonlarının diğer ucuna zincir kilidi eklenecektir.
- Kurtarma sistemimizin montajı gerçekleştirildikten sonra kurtarma sistemine barut eklenecek, aviyonik sistem ile montajlanacaktır. Bu işlemten sonra kurtarma ve aviyonik sistem gövdenin içine yerleştirilerek montajı gerçekleştirilecektir. Sürüklenme paraşütü burun tarafındaki bulkhead'e bağlı mapaya zincir kilidi ile bağlanacaktır.
- Ray butonlarından biri motor bulkheadine takılacak cıvata ile alt gövdeye sabitlenecektir. Diğer aviyonik/kurtarma bulkheadine vida ile üst gövdeye sabitlenecektir.
- Motor alt gövdeye geçirilecek ve cıvatası sıkılacaktır. Entegrasyon gövdesi alt gövdeye geçirilecek ve içine bulkhead geçirilip sabitlenecektir. Ardından ana paraşüt alt gövde içinde bulunan entegrasyon gövdesindeki mapaya ve üst gövdede bulunan kurtama/aviyonik kısmının alt bulkheadindeki mapaya bağlanacaktır. En son olarak iki gövde birleştirilecektir. Son olarak entegrasyon gövdesine shear pin takılacak ve montaj tamamlanacaktır.

Roket Genel Montajı



| Test Adı | Link |
|------------------------------------|---|
| Genel Montaj Testi | https://youtu.be/gnp-kEEXuhs |
| Kurtarma Sistemi Barut Yerleştirme | https://youtu.be/mpizVkvZVNs |

**Videolar ilgili safhaları düzgün biçimde anlatmak maksadıyla yapılan açıklamalardan dolayı belirtilen süreyi bir miktar aşmıştır.*



Roket Motoru Montajı



Roket motoru, roket alt gövde ve üst gövdenin alt sistemleriyle beraber montajı tamamlandığında motor bloğuna yerleştirilecektir. Ardından motoru sabitlemek için motor cıvatası motor bulkheadine takılıp, motor gövdeye montajlanacaktır. Bu aşamadan sonra entegrasyon gövdesi ve entegrasyon gövdesi içindeki bulkhead, cıvatalarla gövdeye sabitlenecektir. Ardından iki gövde birleştirilip entegrasyon gövdesine de shear pin takıldıktan sonra montaj tamamlanacaktır.

Roket motoru montajını izlemek için buraya [tıklayınız](#).



Atış Hazırlık Videosu



- Roketimiz rampaya yerleştirildikten sonra aviyonik sistemin kapağı açılacak ve Altimeter Two yerleştirilecektir. Ardından kapak kapatılıp vidaları sıkılacak ve faydalı yük aviyoniği gövdeye açılacak delikten içeri ince bir çubuk sokularak anahtar aktifleştirilecektir. Ardından delik hamur epoksi ile doldurulacaktır. En son olarak aviyonik sistemin ana uçuş kartı ile yedek uçuş kartı gövde üzerinde bulunan switchler ile aktif hale getirilecek ve roketimiz atışa hazır hale gelecektir.
- Atış Hazırlık Videomuzu izlemek için [buraya](#) tıklayınız.

| Bir Önceki Aşamada Gerçekleştirilemeyen Testlerin Sonuçları | | | | Güncellenme İhtiyacı Duyulan Testlerin Sonuçları | | | |
|---|-----------------------------|---------------|-------------|--|-------------------------------------|-------------|-------------|
| Test Adı | Test Yöntemi | Test Standı | Test Sonucu | Test Adı | Test Yöntemi | Test Standı | Test Sonucu |
| Yönelim Testi | DC motor üzerinde döndürmek | Test Standı-2 | Başarılı | Telekomünikasyon Testi-2 | Birbirinden uzak iki noktaya gitmek | - | Başarılı |

- Zaman darlığı nedeniyle THR'de yaklaşık 1 kilometrelik mesafeden başarıyla gerçekleştirilen telekomünikasyon testi, yapılan hesaplamalarda faydalı yükün atış alanından 3,3 kilometre uzağa düşecek olması ve çıkılacak irtifanın 3 kilometre olması nedeniyle tekrar yapılmıştır. Eminönü-Üsküdar arasında 2,8 kilometre mesafede gerçekleştirilen test başarılı olmuştur. Haberleşme menzilinın daha fazla olamamasının nedeni aradaki engelleyici unsurların fazlalığıdır. Haberleşme modülümüzün 3,3 kilometrelik mesafelerde de veri aktarımı sağladığı görülmüştür ancak bu aktarımlar geniş zaman aralığında çok seyrek sağlandığı için videoda gösterilememiştir. Haberleşme testini izlemek için buraya [tıklayınız](https://www.youtube.com/watch?v=bodwlsh14yY&feature=youtu.be).
(<https://www.youtube.com/watch?v=bodwlsh14yY&feature=youtu.be>)
- THR için çekilen, fakat video montajı sırasında zaman darlığı nedeniyle konulamamış Yönelim Testi videomuz için [tıklayınız](https://www.youtube.com/watch?v=m0MXY6FZLOA&feature=youtu.be).
(<https://www.youtube.com/watch?v=m0MXY6FZLOA&feature=youtu.be>)



Testler



Aviyonik Sistem Yazılım ve Donanım Testleri

| Test Adı | Test Yöntemi | Test Düzeneği | Test Sonucu |
|--------------------------------------|---|---------------|-------------|
| Ana Uçuş Kartı Algoritma-Kod Testi | Bir binaya çıkıp inmek | - | Başarılı |
| Yedek Uçuş Kartı Algoritma-Kod Testi | Kartın yatay eksenle yaptığı açığı düşürmek | - | Başarılı |
| Konum Belirleme Testi-1 | Roket gövde malzemesinin içine koymak | - | Başarılı |
| Konum Belirleme Testi-2 | Hava basıncını düşürmek | Test Standı-1 | Başarılı |
| Konum Belirleme Testi-3 | DC motor üzerinde döndürmek | Test Standı-2 | Başarılı |
| İrtifa Testi-1 | Hava basıncını düşürmek | Test Standı-1 | Başarılı |
| İrtifa Testi-2 | DC motor üzerinde döndürmek | Test Standı-2 | Başarılı |
| SD Kart Veri Tutma Testi | - | - | Başarılı |
| Yedek Uçuş Kartı Testi-1 | Ana uçuş kartının gücünü kesmek | - | Başarılı |
| Yedek Uçuş Kartı Testi-2 | BMP180'nin çalışmamasını sağlamak | - | Başarılı |
| Elektronik Aksam Testleri | - | - | Başarılı |
| Telekomünikasyon Testi-1 | Roket gövde malzemesinin içine koymak | - | Başarılı |
| Telekomünikasyon Testi-2 | Birbirinden uzak iki noktaya gitmek | - | Başarılı |
| Telekomünikasyon Testi-3 | Hava basıncını düşürmek | Test Standı-1 | Başarılı |

| Yapısal Testler | | | | |
|---|---|--|-------------|---|
| Test Adı | Test Yöntemi | Test Düzeneği | Test Sonucu | Link |
| Burun Konisi Dayanım Testi | Bir binadan aşağı atarak yere çarpmayı modellemek | - | Başarılı | https://youtu.be/KIbQvBluiWw |
| Kanatçık Dayanım Testi | Kanatçığı kas gücü ile zorlayarak dayanımını test etmek | - | Başarılı | https://youtu.be/KZ1NpPCzKbE |
| Kanatçık Bağlantı Dayanım Testi | Kanatçık roketi bağliken tek bir kanatçıktan tutarak roketi kaldırmak | - | Başarılı | https://youtu.be/KZ1NpPCzKbE |
| Shear Pin Dayanım Testi | Entegrasyon gövdesine shear pin takarak gövdelerin ayrılmamasını sağlamak | Herhangi bir direğe üst gövde bağlanır ve entegrasyon gövdesine shear pin takılarak iki gövde montajlanır. Ardından alt taraftan ağırlık bağlanılarak shear pinlerin dayanımı test edilir. | Başarılı | https://youtu.be/4GjmJFncbYQ |
| Gövde Açılma- Haberleşme- Paraşüt Açılma Testi | Kurtarma sistemini haberleşme modülü ile aktifleştirilerek gövde ayrılması ve paraşüt ayrılması gerçekleştirilir | Gövde 16 metre yüksekliğe vinç ile kaldırılarak roketin düşüşü modellenir. | Başarılı | https://youtu.be/DU4H41f8hcs |
| Motor Bulkheadi Cıvatalı Bağlantı Dayanım Testi | Motor bulkheadimizin gövde içine cıvatalar vasıtasıyla monteleyerek motorun üreteceği kuvveti dayanımını test etmek | Basma test cihazı | Başarılı | https://youtu.be/g5gXKClgZaA |



Testler



| Yapısal Testler | | | | |
|---------------------------|---|---------------|---|---|
| Test Adı | Test Yöntemi | Test Düzeneği | Test Sonucu | Link |
| Burun Konisi Açılma Testi | Burun konisi ve faydalı yük montajlanmışken kurtarma sistemi vasıtasıyla burun konisinin gövdeden ayrılması | - | Başarılı | https://youtu.be/CnIjyzKNOSw |
| Ağırlık Merkezi Testi | - | - | Pandemi döneminden ve elimizde motora eşit ağırlıkta malzeme bulunmamasından dolayı test gerçekleştirilememiştir. Ağustos ayı içerisinde ağırlık merkezi testini motorsuz biçimde gerçekleştirerek OpenRocket üzerinden doğrulama yapılacaktır. | - |



Yarışma Alanı Planlaması

Takım Lideri Görev Listesi

1. Montaj alanına getirilmiş roket için risk değerlendirmesi hazırlamak, görev tanımlarını ve görevlileri mevcut durumda analiz etmek, ve gerekirse planı revize etmek
2. Takımın yarışma boyunca tanımlanmış görev tanımlarına uyumluluğunu değerlendirmek
3. Takımı montaj ve atış alanı boyunca organize etmek/yönlendirmek
4. Jürilerle irtibata geçerek ilgili koşulların uçuşa yeterliliğinin teyidini sağlamak
5. Yaşanılacak olası bir sıkıntıda takım üyelerini yatıştırarak mevcut duruma çözüm üretmek ve acil durum planı hazırlayarak takımı ilgili süreçte idare etmek

Montaj Ekibi Sorumlusu Görev Listesi

1. Montaj alanına getirilmiş roket için raporlamalarda belirtilmiş montaj şemasına uygun olarak montajın gerçekleştirilmesini sağlamak
2. Uçuşa yeterlilik teyidi için gelecek jürileri de plana dahil ederek montajda belirtilen planda herhangi bir aksama olmamasını sağlamak

Kurtarma Ekibi Sorumlusu Görev Listesi

1. Uçuş sekansının tamamlanmasına müteakip uçuş ekibini organize etmek
2. Uçuşu tamamlanmış roketten GPS sinyali alarak roketin konum tespitini sağlamak
3. Konum tespiti yapılan roketin kurtarma işlemini tamamlamak

Atış Alanı Sorumlusu Görev Listesi

1. Montajı tamamlanmış olan roketin rampaya taşınmasına müteakip rampada son kontrolleri gerçekleştirmek
2. Rampada aviyonik sistemi switchler vasıtasıyla aktive etmek ve sistemi uçuşa hazır hale getirmek

MG

AG

Montaj
Günü

Atış
Günü

| İSİM | İŞ TANIMI-1 | İŞ TANIMI-2 |
|-------------------|--------------|--|
| İbrahim DEMİR | Takım Lideri | - |
| Ekin AKDEŞİR | Yapısal | Atış Alanı Sorumlusu ^{AG} |
| Buğra Olcay ERMİŞ | Aviyonik | Kurtarma Ekibi Sorumlusu ^{AG} |
| İsmail KOÇ | Yapısal | - |
| Metehan VURAL | Aviyonik | - |
| Mustafa ACAR | Yapısal | Montaj Ekibi Sorumlusu ^{MG} |

Yarışma Alanı Planlaması

ACİL DURUM EYLEM PLANI

| SORUN | ÇÖZÜM |
|--|---|
| Sistemden öngörülemeyen parça düşmesi (vida, ray butonu vb.) | Yarışma alanına yedek parça ile gidilmesi ve her olasılığa karşılık macun tipi epoksi ve ducktape bant bulundurulması |
| Jürinin hazırlanmış sistemi uygun bulmaması ve yarışma alanında sistemde değişiklik talep etmesi | Yarışma alanına gitmeden önce bu alanda sorun oluşturabileceği öngörülen yerler için detay gözden geçirme çalışması yapılarak sistemde acil durum değişikliklerinin yapılmasına olanak sağlamak |

RİSK DEĞERLENDİRME

| Risk | Çözüm |
|--|--|
| Montaj sırasında devre kartlarının herhangi birinde lehim kopması gibi bir durumun oluşması | Montaj alanına tüm kartlar yedekli olarak götürülecektir |
| Montaj sırasında sensorlerden birinde bozulma olması | Tüm komponentler yedekli götürülecektir |
| Haberleşme frekansının farklı takımlar ile karışması | Haberleşme için özel bir frekans belirleyip bu frekansı yetkililere bildirerek başka takımlar ile karışmasını önlemeyi düşünmekteyiz |
| Montaj sırasında roket yatay pozisyonda bulunurken yedek sisteme güç verilmesi durumunda sürüklenme paraşütünün açılma riski mevcuttur | Bunun önüne geçmek için: 1. Patlatıcı pillere switch yerleştirilmiştir 2. Sisteme barut yerleştirilmeden önce switch kısmı bir kutu ile korumaya alınacaktır |