



# TEKNOLOJİK YARIŞMALARDA RAPOR YAZIM TEKNİKLERİ

Selçuk ÖZEL

Seval Ahmet Çetin Fen Lisesi

Fizik Öğretmeni



TEKNOFEST yarışmaları temelde iki kategoriye ayrılır.

- 1) Ürün ortaya kayma
- 2) Performans gösterme



# ÜRÜN İNOVASYON YARIŞMALARI



## KAPAK SAYFASI

- Proje kategorisi:
- Proje adı:
- Takım Üyeleri:



## PROJE ÖZETİ

- Proje fikrini kısaca anlatın.
- Proje fikri toplumsal olarak hangi problemi çözümlüyor olduğunu belirtiniz.
- Bu kısımda proje içeriğine (tasarım, yazılım, montaj) ayrıntılı olarak değinilmelidir.
- Bu bölümde varsa görsel ekleyebilirsiniz



## PROBLEM/SORUN

- Projenizin yapılmasını gerekli kılan sorun nedir?
- Var olan çözümler neden yetersiz?
- Hangi tür iyileştirmelerin gerekli olduğunu bu bölümde belirtmelisiniz.
- Sorunu resim/görsellerle destekleyebilirsiniz



## ÇÖZÜM

- Problem için çözüm önerilerini belirtiniz.
- Sorunu nasıl çözdüğünüz mümkün olduğunca en açık ve net şekilde tarif etmelisiniz.
- Proje fikrinin toplumsal olarak hangi sorunları özüyor?
- Bu kısımda çözüme ait görsellere (prototip fotoğrafı,3B teknik resimler vb.) ve tasarım hakkında bilgilere yer verilmelidir.



## YÖNTEM

- Önerdiğiniz çözümü hayata geçirirken kullandığınız yöntemi açık ve detaylı olarak açıklayınız.
- Özellikle prototip varsa yapılan deneylerin sonuçlarını açık bir şekilde belirtmelisiniz.
- Sonuçlar analiz ederek yorumlamalısınız.





## YENİLİKÇİ(İNOVATİF) YÖNÜ

- Projenizin yenilikçi yönü hakkında bilgi veriniz.
- Patente konu olur mu?
- Projenizi, piyasada bulunan benzer ürünlerden ayıran özelliklerin neler olduğunu belirtiniz.



## UYGULANABİLİRLİK

- Proje fikrinizin hayata nasıl geçirileceği hakkında bilgi veriniz.
- Mevcut şartlar altında projenizin ticari bir ürüne dönüştürülebilir olup olmadığı hakkında bilgi verilmelidir.



## TAHMİNİ MALİYETİ

- Projenizin tahmini bütçesi hakkında bilgi veriniz.
- Bu kısımda ürünün tasarım, üretim ve test süreçlerini içeren bir zaman planlaması ve üretimi için bütçe planlaması ve kullanılacak malzeme listesi hazırlanmalıdır.
- Piyasada benzer projeler varsa piyasadaki diğer projelerle birlikte maliyet karşılaştırması yapılır.



## **PROJE FİKRİNİN HEDEF KİTLESİ (KULLANICILAR)**

- Proje kimler tarafından kullanılacağı ve kimlere hitap edeceği burada belirtilmelidir.
- Problemi yaşayanların tanımı hakkında kısaca bilgi veriniz.



## RİSKLER

- Projeyi olumsuz yönde etkileyecek unsurların, risklerin tespit edilmesi gerekir.
- Proje hayata geçirilirken ortaya çıkabilecek problemler tanımlanmalıdır.
- Proje hayata geçirilirken ortaya çıkabilecek problemlere yönelik tedbirler, çözüm önerileri tanımlaması yapılmalıdır



## PROJE EKİBİ

- Proje ekibini burada tanıtmalısınız.
- Tablo olarak gösterebilirsiniz.
- Hazırladığınız şemada takım üyelerini, çalışma gruplarını ve üyelerin görevlerini açık bir şekilde yazmalısınız.
- Üyelerin, görev bölümlerini, okul ve sınıflarını belirtmelisiniz.



## KAYNAKLAR

- Rapor, kaynaklar kısmı içermelidir.
- Projenizi geliştirirken kullandığınız kaynakları burada belirtiyorsunuz.
- Kaynaklar başlığında projenizin yapmak veya yapımını öğrenmek amacıyla kullandığınız makalelerin, bilimsel çalışmalar ve internet sitelerinin adresleri verilmelidir.



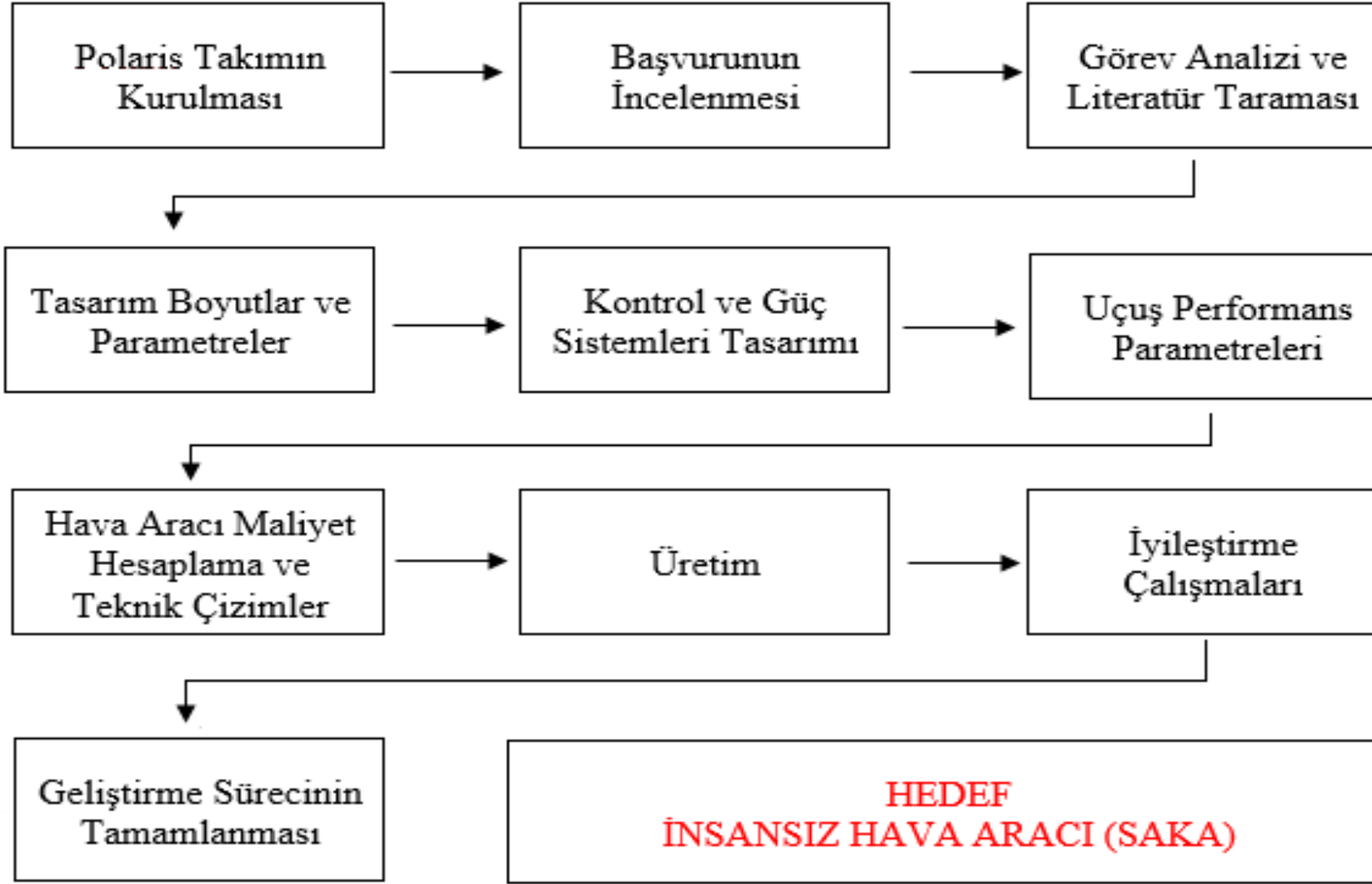
# PERFORMANS GEREKTİREN YARIŞMALAR





- Takımınızın genel özelliklerinden bahsedin. Ne amaçla kurulduğunu anlatın.
- Takım kaç üyeden oluşmuş, hangi okulda kurulmuştur?
- Takım, çalışmalarını nerede yürütüyor?

# Organizasyon şemasını çizin





- Proje yönetimini oluşturun.
- Takım danışmanı ve yeleri hakkında bilgiler verin.
- Hangi okulda, kaçıncı sınıfta okuduklarından bahsedin.
- Danışman ğretmenin branşı ve kadrosunun hangi okulda olduğunu belirtin.

Adı Soyadı	Takımdaki Görevi-Okulu	Görev Detayları
Selçuk Özel Danışman	Seval Ahmet Çetin Fen Lisesi Fizik Öğretmeni	Takıma danışmanlık yapar, takımın idari ve mali hususlarından sorumludur.
İrem Dereli Takım Kaptanı	Seval Ahmet Çetin Fen Lisesi 11.Sınıf Öğrencisi	TÜBİTAK iletişim sorumlusu, görev analizi, literatür taraması, proje yönetiminden sorumludur.
Berkay Özkan Pilot	Seval Ahmet Çetin Fen Lisesi 11.Sınıf Öğrencisi	Boyutsal analizler, elektrik motorları, pil testleri, uçuş performans parametreleri sorumludur.
Can Buğra Tezcan Elektronik Tasarım Sorumlusu	Seval Ahmet Çetin Fen Lisesi 9.Sınıf Öğrencisi	Motor, batarya kapasitesi, kontrol ve güç sistemlerinin tasarımı, oto pilot programlamasından sorumludur.
İremnur Yılmaz Üye	Seval Ahmet Çetin Fen Lisesi 11.Sınıf Öğrencisi	Maliyet hesabı, malzemelerin temini, rapor hazırlanması ve yarışma başvurusundan sorumludur.
Eren Küçükyıldırım Üye	Seval Ahmet Çetin Fen Lisesi 9.Sınıf Öğrencisi	Elektrik elektronik, kontrol güç sistemleri, devre, güç ve sigorta bağlantı şemasından sorumludur.
Ece Naz Eşkin Mekanik Tasarım Sorumlusu	Seval Ahmet Çetin Fen Lisesi 10.Sınıf Öğrencisi	Boyutsal parametre, yapısal özelliklerin belirlenmesi, teknik çizimler ve üretimden sorumludur.
Kaan Gözlüklü Üye	Seval Ahmet Çetin Fen Lisesi 9.Sınıf Öğrencisi	İHA'nın ağırlık merkezi hesabı, yük bırakma ve paraşüt sistemi tasarımından sorumludur.

POLARİS TAKIMI  
Selçuk Özel  
(Danışman Öğretmen)

MEKANİK  
ALT GRUBU

İrem Dereli  
Takım Kaptanı

Takım Lideri Proje  
Yönetimi, Üretim,  
Video ve raporlama  
Kanat ve gövde  
tasarımı ve üretimi

Berkay Özkan

Destek Personeli  
Teknik Çizimler,  
Üretim, Video ve  
raporlama Görev  
yükünün yeri ve yük  
bırakma sistemi  
tasarımı

ELEKTRONİK  
ALT GRUBU

Bekir Gider

Motor, servo, lipo pil  
kapasitelerinin  
belirlenmesi. Uçuş  
testleri. Simülasyon  
çalışmaları, üretim,  
video ve raporlama

Burak Özden

Uçuş performans  
parametreleri,  
üretim, video ve  
raporlama. Destek  
personeli.





- Takımın alt gruplarını oluşturun. Grupların görevlerinden bahsedin.
- Mekanik grup, elektronik grup, tasarım grubu, satın alma grubu gibi...
- Alt gruplarda hangi öğrenciler görevli belirtin. Her öğrencinin görevlerini açıklayın.



- Yarışma kategorisine uygun olarak üretilecek prototipin genel özelliklerinden bahsedin.
- Yapıldığı malzeme, teknik özellikler, güç kaynağı, boyutlar vs





Üretim aşamasında nelere dikkat edilecek?

ÖRNEK: Tasarımda yapılabilirlik, modelin manevra kabiliyeti, dayanıklılığı, tutunma ve maksimum hız büyüklüğü hususlarına dikkat edilecek.

ÖRNEK: İHA'nın kanat konumu nerelerde olabilir? Siz nerede olmasına karar verdiniz?

ÖRNEK: İHA'nın motor sayısı analizine göre kaç motorlu olmasına karar verdiniz?

ÖRNEK: İHA'nın motor konumu nasıl olacak? Önde arkada kanatta gibi...

Tablo 1: Kanat Yapısına Göre Model Analizi								Tablo 2: Motor Sayısına Göre Model Analiz					
Kabilyet	Değer	Kanat Konumu						Kabilyet	Değer	Motor Sayısı			
		Üstte		Ortada		Altta				Tek		Çift	
		P	D	P	D	P	D			P	D	P	D
Yapılabilirlik	5	5	25	3	15	4	20	Yapılabilirlik	5	5	25	2	10
Manevra	4	3	12	4	16	5	20	Manevra	4	3	12	5	20
Stall Hız	3	5	15	3	9	1	3	Stall Hız	3	3	9	5	15
Mak. Hız	2	3	6	4	8	5	10	Mak. Hız	2	3	6	4	8
Dayanıklılık	1	5	5	3	3	1	2	Dayanıklılık	1	5	5	3	3
<b>TOPLAM</b>		63		51		55		<b>TOPLAM</b>		57		56	



Üretim aşamasında nelere dikkat edilecek?

ÖRNEK: Tasarımda yapılabilirlik, modelin manevra kabiliyeti, dayanıklılığı, tutunma ve maksimum hız büyüklüğü hususlarına dikkat edilecek.

ÖRNEK: İHA'nın kanat konumu nerelerde olabilir? Siz nerede olmasına karar verdiniz?

ÖRNEK: İHA'nın motor sayısı analizine göre kaç motorlu olmasına karar verdiniz?

ÖRNEK: İHA'nın motor konumu nasıl olacak? Önde arkada kanatta gibi...

Malzeme	Değer	Balsa		Cam Elyaf		Kompozit		Plastik		Depron	
		P	D	P	D	P	D	P	D	P	D
Hafiflik	5	5	25	2	10	5	25	5	25	5	25
Üretim Kolaylığı	4	3	12	2	8	2	8	2	8	4	16
Onarılabilirlik	3	3	9	2	6	1	3	3	9	1	3
Tecrübe	2	5	10	1	2	1	2	2	4	3	6
Fiyatı	1	5	5	3	3	2	2	4	4	4	4
Toplam Puan		61		29		40		50		54	



Neden o malzemeyi seçtiğinizi kriterlere göre açıklayın.

Karbon levhanın avantajları hafif, dayanıklı olması, fiyatı ve işlenebilirliği dezavantajlı olmasıdır.

Balsa levhanın avantajı hafif ve kolay işlenebilir olması dezavantajı ise dayanıklılığının az olmasıdır.

Gövde ve mekanik üretim yöntemlerinden bahsedin...  
Görseller ekleyin.

	Gövde	Kanat	Yük Bırakma
Malzeme	2 mm kontra	Köpük	Flement
Yöntem	Lazer kesim	Rezistans tel kesimi	3D Baskılama
Proses	Yapıştırma ve kaplama	Yapıştırma ve kaplama	Yapıştırma ve kaplama

## Modelin görev verileri nelerdir.

	İHA Ağırlığı	Yük Ağırlığı	Uçuş Ağırlığı	Uçuş Hızı	Uçuş Tipi	Uçuş Süresi
1.Görev	900 g	341 g	1241 g	12 m/s	Otonom	110 s
2.Görev	900 g	341 g	1241 g	11 m/s	Otonom	125 s

## İHA Ağırlık Tablosunu oluşturun

Mekanik Donanım Ağırlığı	Elektronik Donanım Ağırlığı	Görev Yüğü	1.Görev Ağırlığı	2. Görev Ağırlığı
531 g	491,5 g	341 g	1352,5 g	1352,5 g

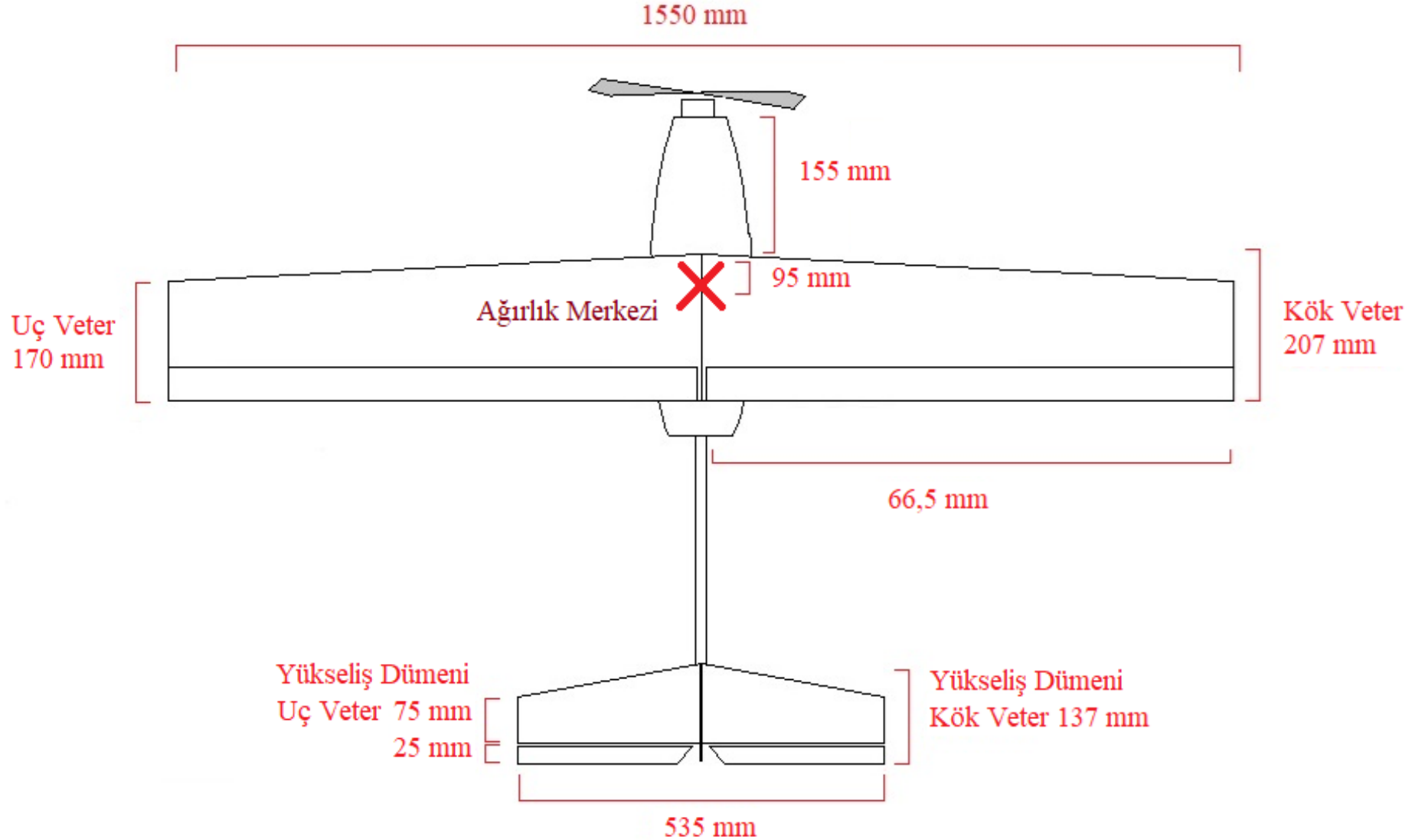


- Tasarımın boyutsal parametrelerinden bahsedin.
- Model üzerinde hangi malzeme kullanıldığından bahsedin.
- Ağırlık tablosu oluşturun.

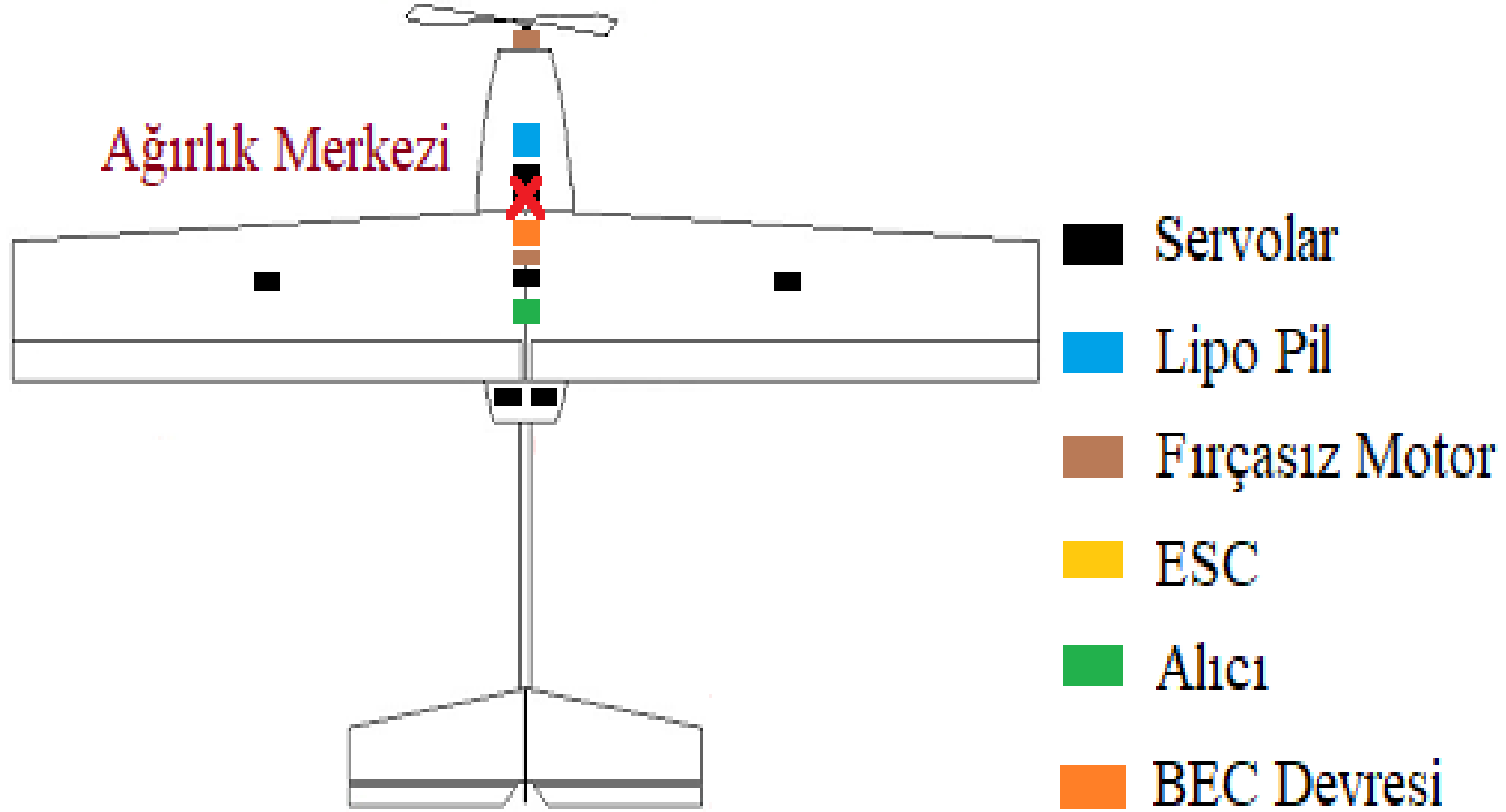
No	Parça Adı	Ağırlık (gram)	Adet	Toplam Ağırlık (gram)
1	Motor Sürücüsü (ESC)	23	1	23
2	Fırçasız Motor	140	1	140
3	Servo Motor	12	6	72
4	Yük Bırakma Sistemi	20	2	40
5	Radyo Kumanda Alıcısı	10	1	10
6	Akım Kesici	10	1	10
7	Sigorta	2	1	2
8	Ön İniş Takımı	60	1	60
9	Arka İniş Takımı	8	1	8
10	Lipo Pil	313	1	354
11	Pervane	25	1	25
12	BEC	10	1	10
	TOPLAM			713 gram

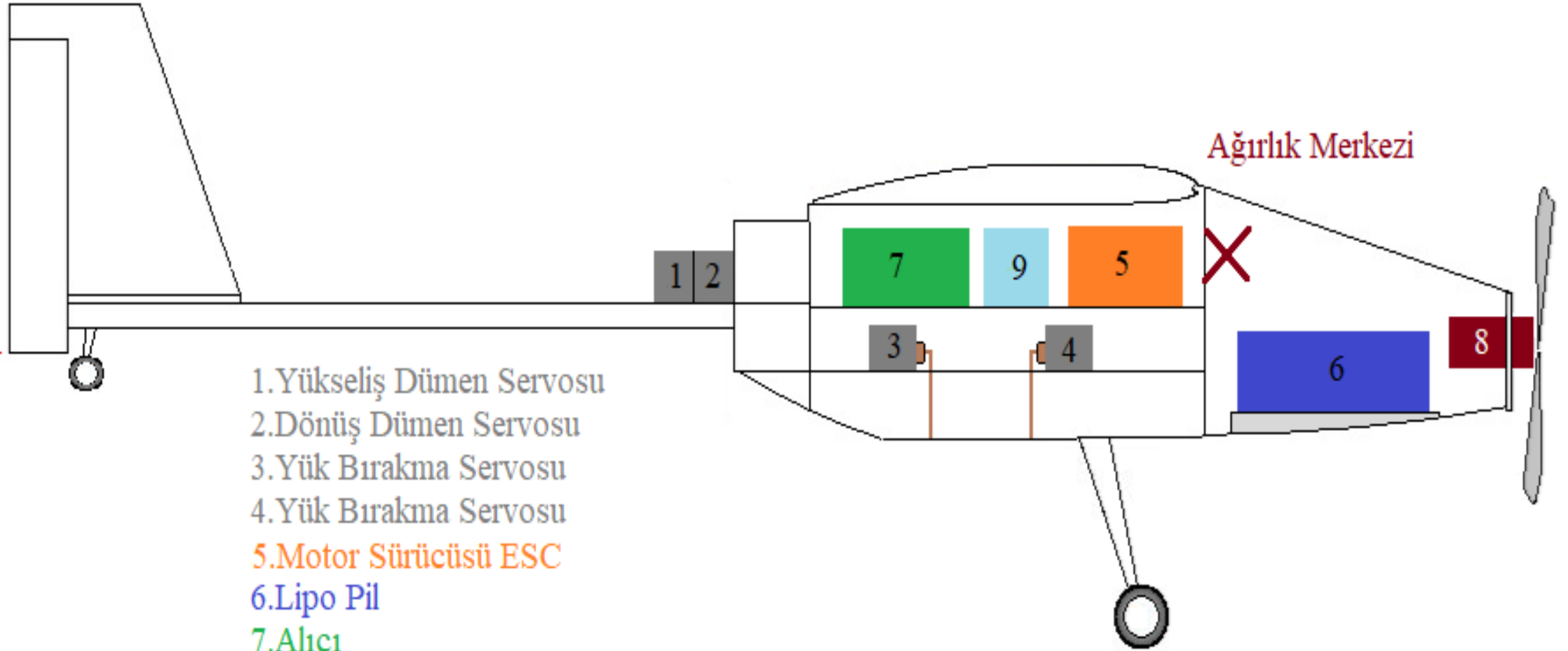
- Raporunuza modelin teknik çizimlerini ekleyin ve boyutlarını belirtin.
- Çizim programı olarak **fusion 360** kullanabilirsiniz.
- <https://www.autodesk.com.tr/education/edu-software/overview?sorting=featured&filters=individual>
- Autodesk ürünlerini eğitim amacıyla kullanabilirsiniz.
- Sisteme kayıt olduktan sonra **öğretmen görev belgesini** sisteme yükleyerek 1 yıl boyunca education license kullanabilirsiniz.

Raporunuza modelin teknik çizimlerini ekleyin ve boyutlarını belirtin.



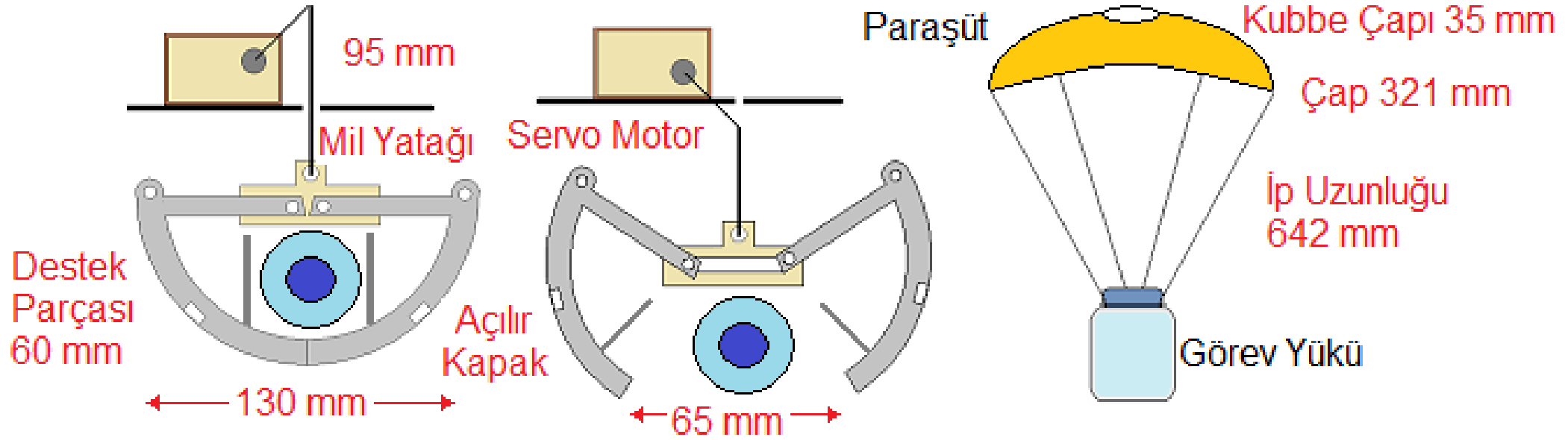
Model üzerinde hangi malzeme nereye yerleştirileceğini gösterin.

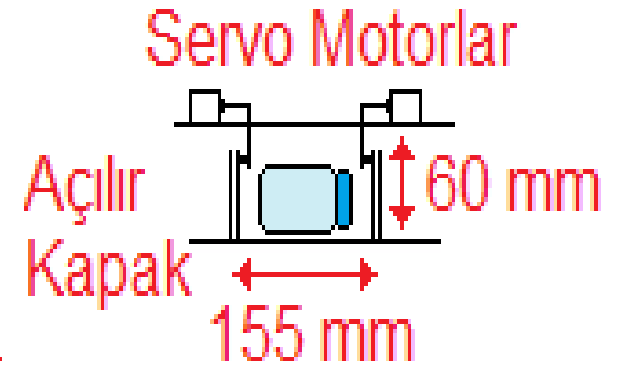
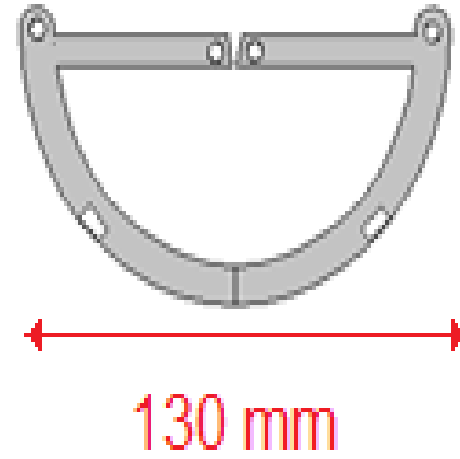
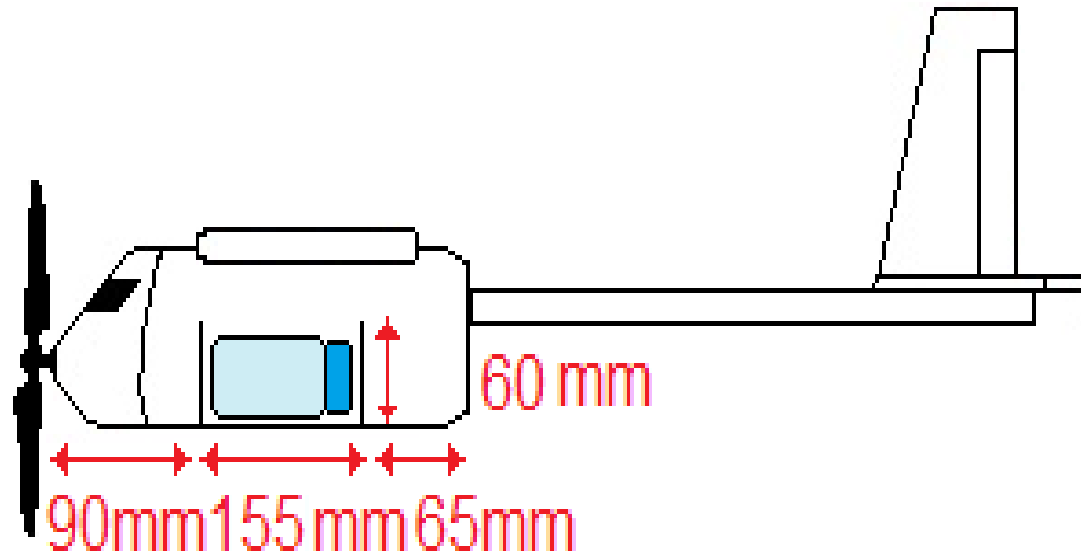




- 1.Yükseliş Dümen Servosu
- 2.Dönüş Dümen Servosu
- 3.Yük Bırakma Servosu
- 4.Yük Bırakma Servosu
- 5.Motor Sürücüsü ESC
- 6.Lipo Pil
- 7.Alıcı
- 8.Fırçasız Motor
- 9.BEC Devresi

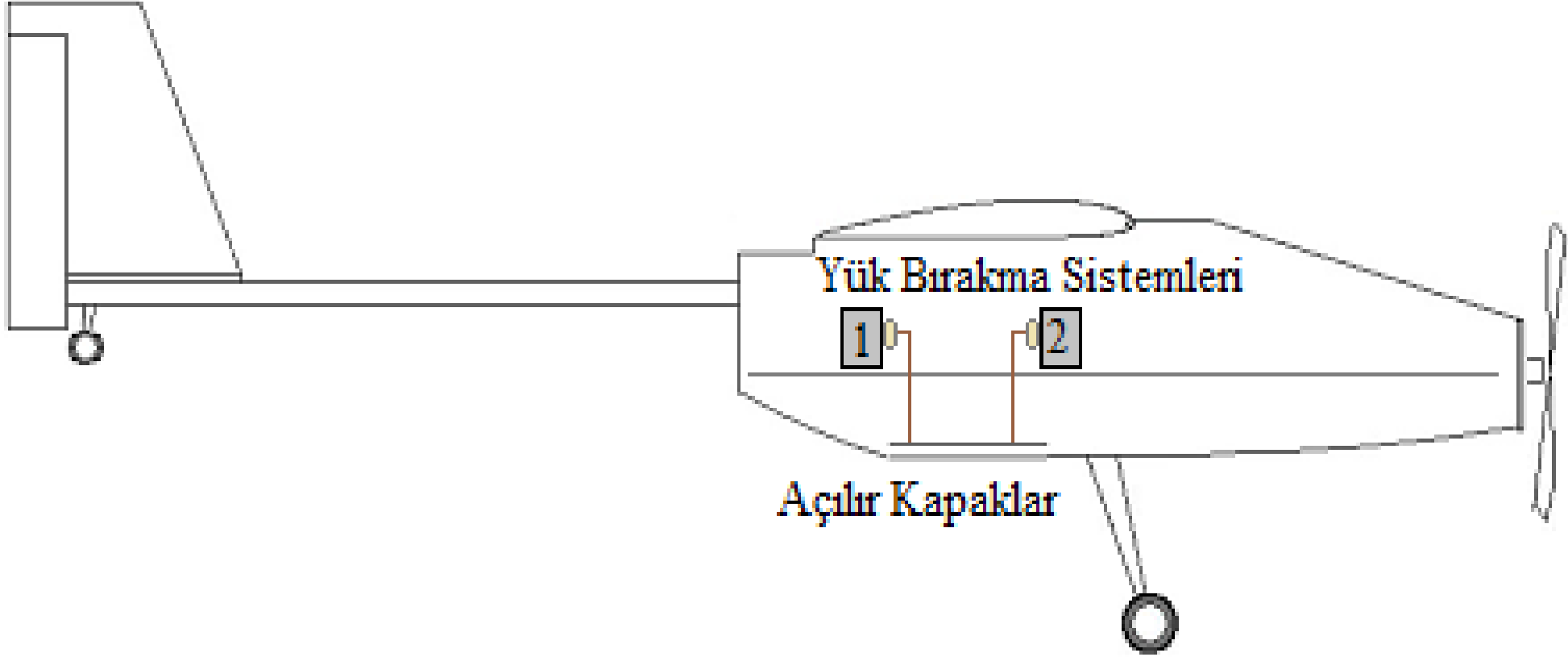
Yarışmanın şartnamesinde belirtilen görevi yerine getirecek olan sistemden bahsedin.







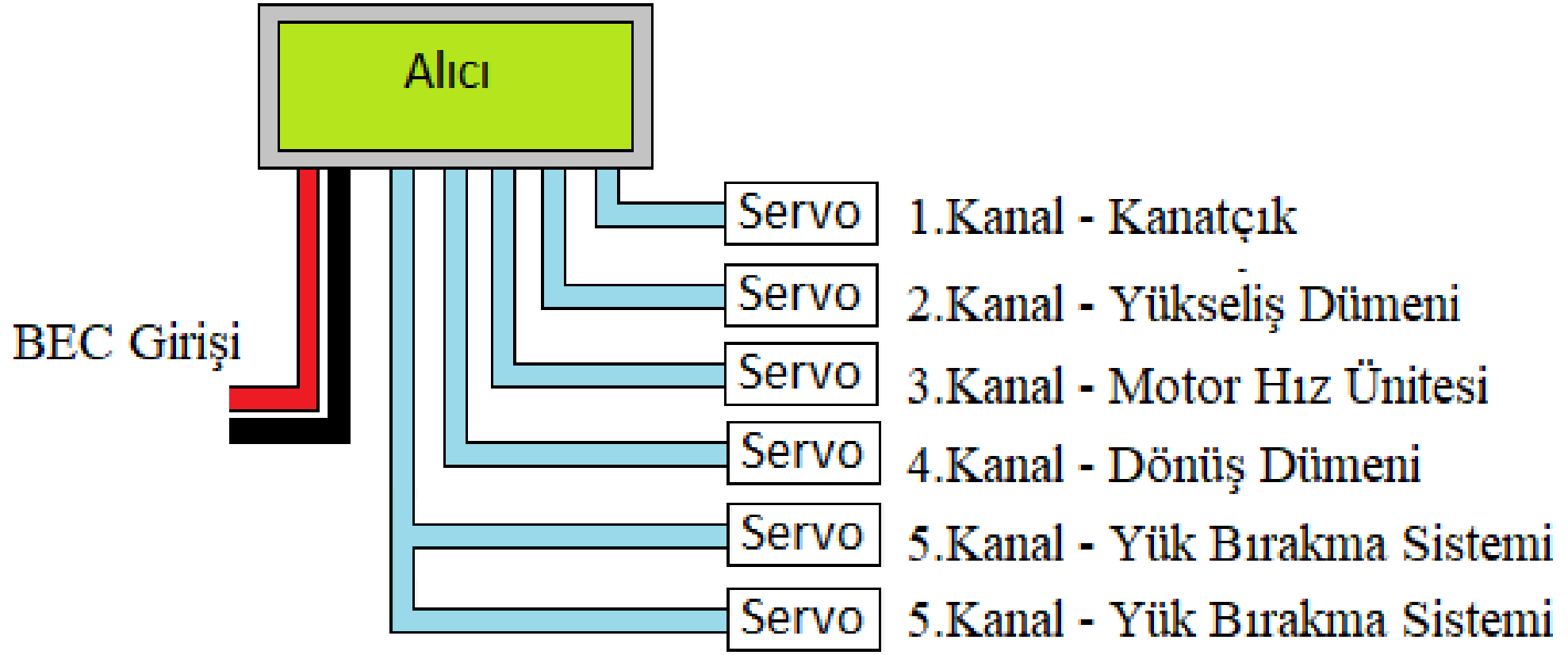
Örnek: İHA'nın yük bırakma sisteminin işleyişini anlatın, şemasını çizin. Boyutlarını belirtin. Model üzerinde yerleşim yerini gösterin.

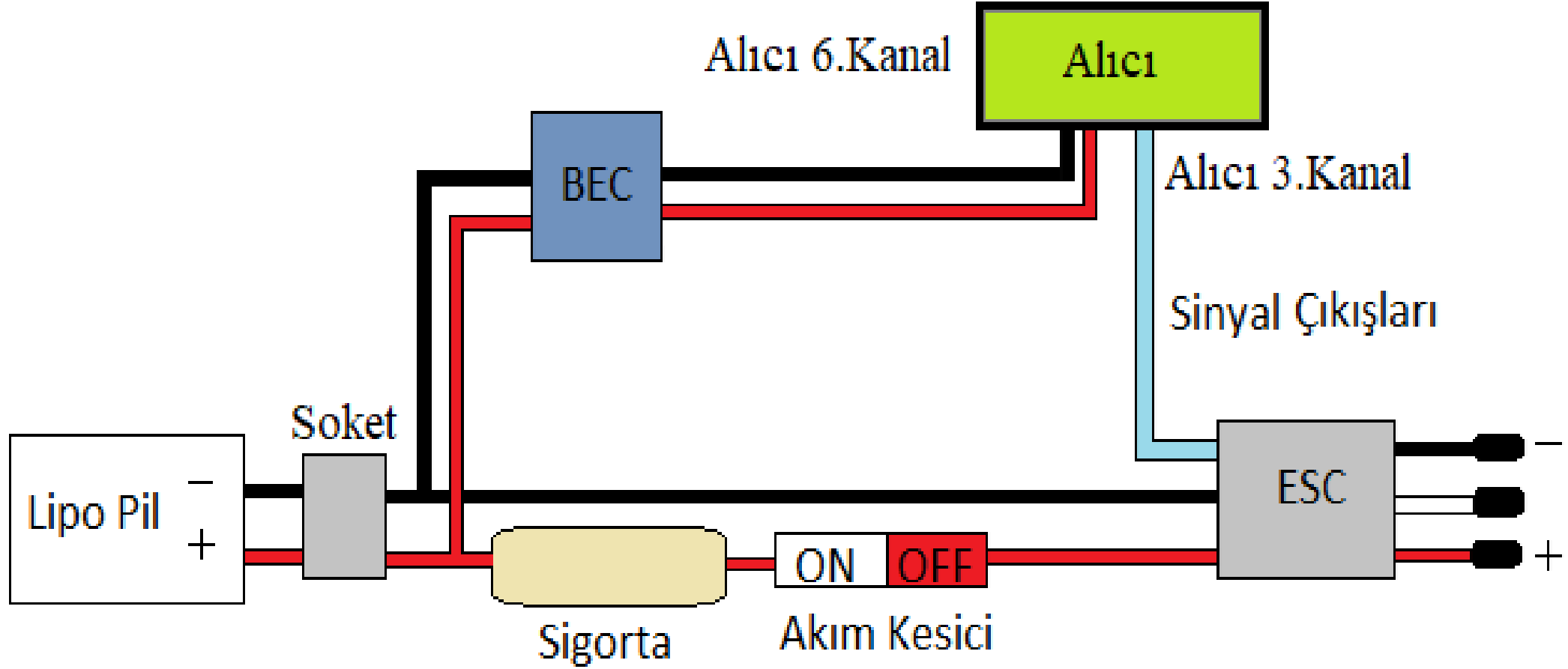


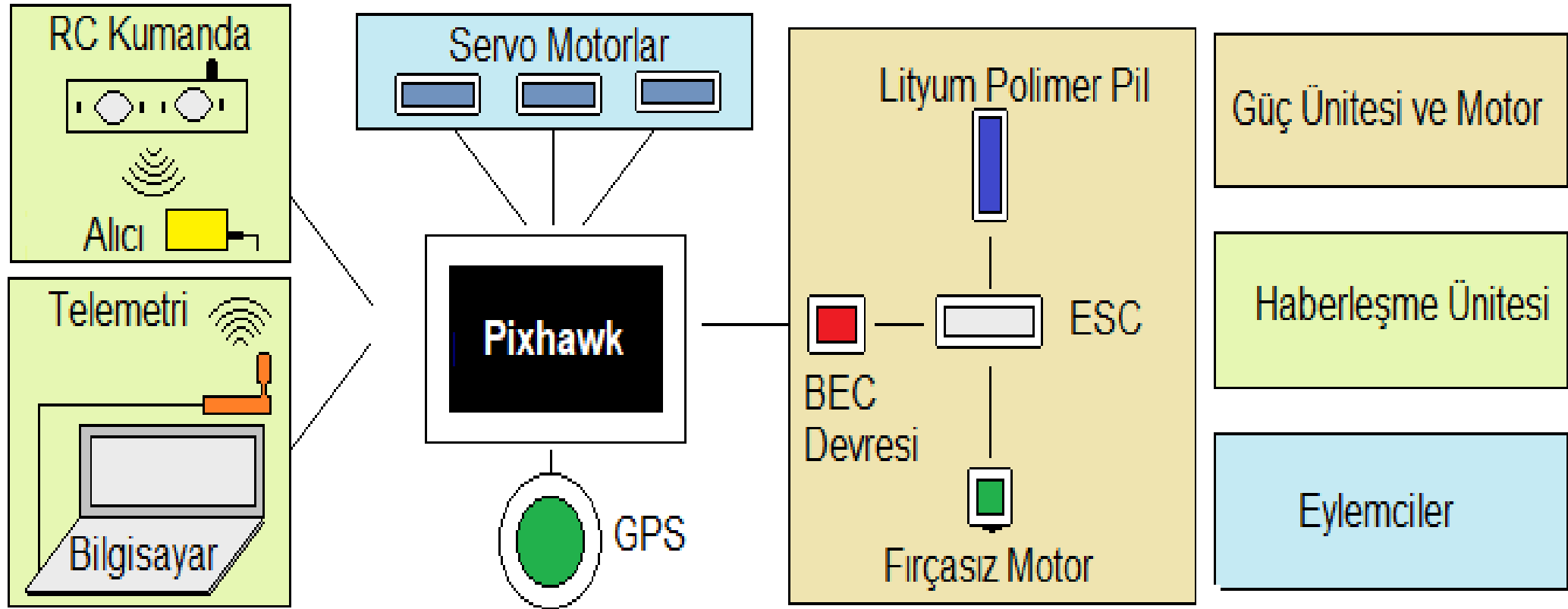
## Elektronik donanım kriterlerinin ne olduğunu açıklayın...

<b>Pixhawk Mini (Denetleyici):</b>	<b>Titreşim sönümleyici köpük pedler kullanarak İHA'nın ağırlık merkezine yakın konuma yerleştirilmiştir.</b>
<b>GPS + Pusula</b>	GPS + Pusulayı uzağa, aracın önüne bakacak şekilde monte edildi. Sinyal karışıklığı ve parazit azaltılmıştır.
<b>Telemetri + Pixhawk Mini</b>	Telemetri ve pixhawk bağlantısı yapılmıştır.
<b>Güç</b>	Pixhawk Mini ve güç modülü bağlantısı yapılır. Güç modülü sayesinde ESC, motor ve lipo bağlantısı yapıldı.
<b>Radyo Kontrolü</b>	Radyo kontrol alıcısı oto pilota bağlandı.

Elektrik elektronik kontrol ve güç sistemlerinden bahsedin.  
Modelin kontrol şemasını ve güç devresini çizin.







Model üzerine kurulu olan sistemlerin çalışmaları testleri açıklayın.

Radyo iletişim testi

Servo motorları çalışma testi

Yük bırakma sistem testi

Güvenlik sistemlerinin testi: Anahtar ve sigortanın güç kesim testi

Motor güç testi: Motor testi (Pervane takılmadan yapılır)

Parça bağlantı testi

Fail Safe modunun testi (Pervane takılmadan motora güç verilir. Alıcı ve kumanda arasındaki iletişim kesilerek yapılır)

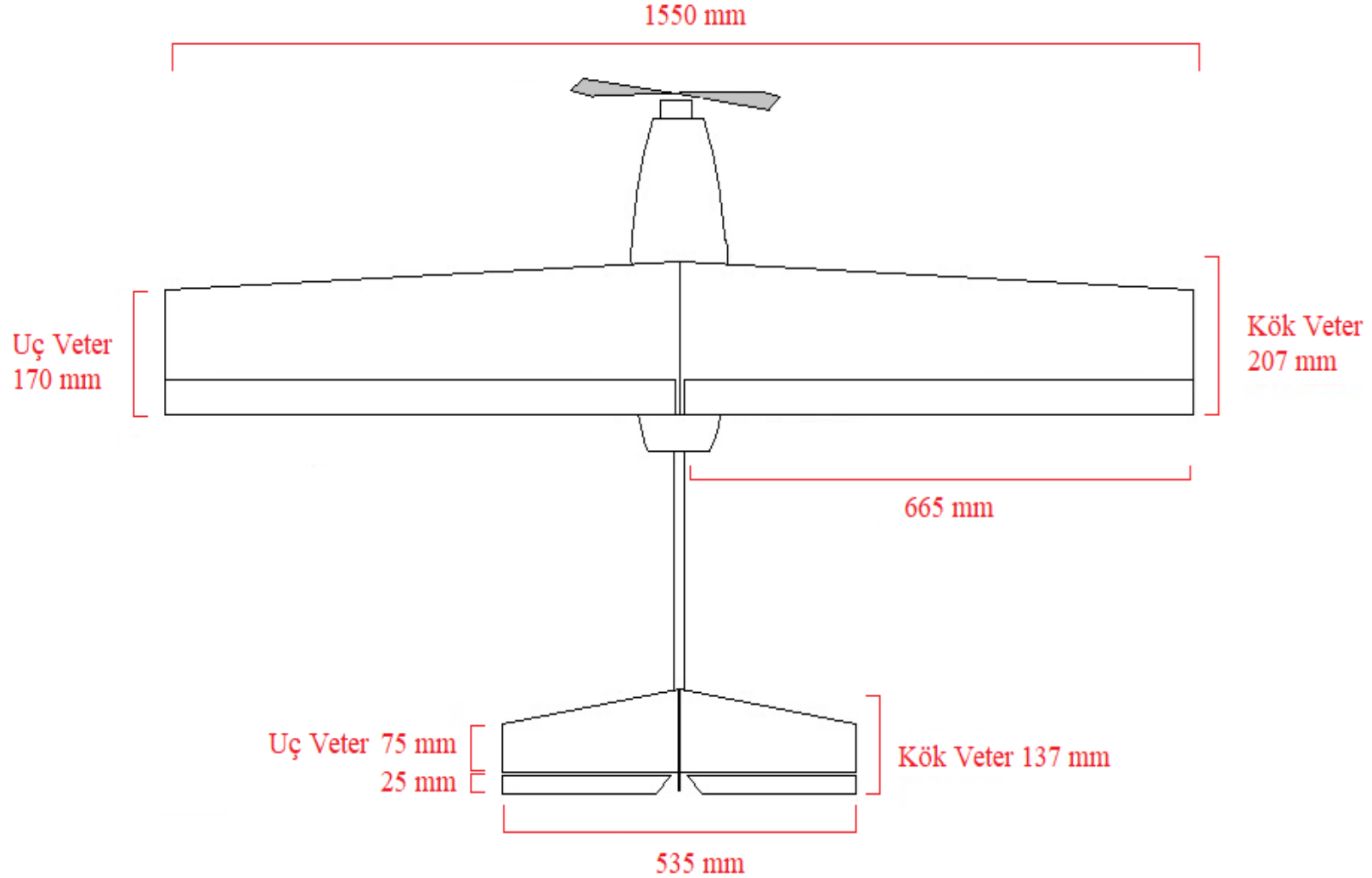
Modelin Denge Testi: Uçuş öncesi denge testi

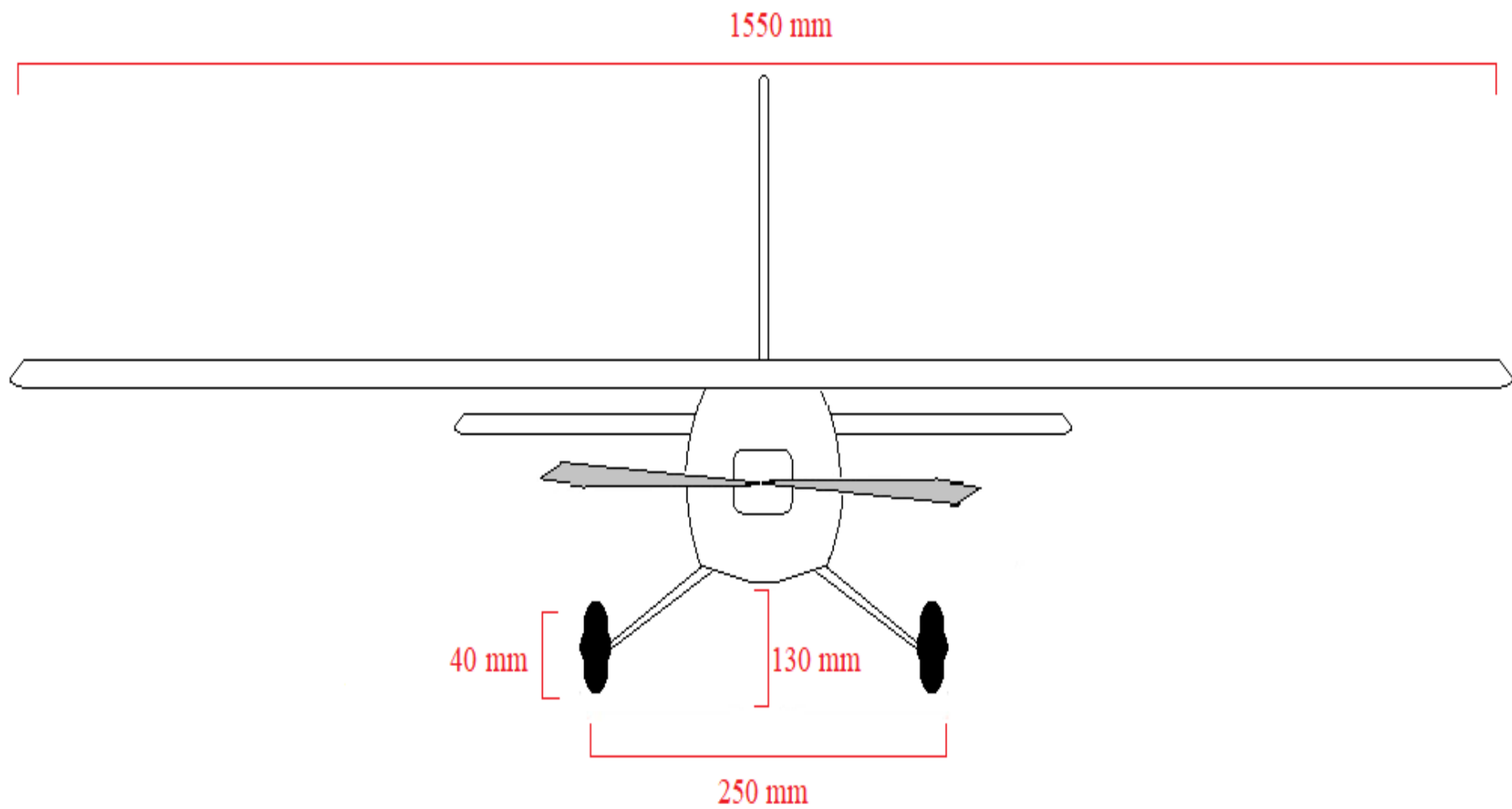
Modelin Yerde Yürüme Testi

Modelin maliyet tablosunu oluşturun. Hangi malzemeden kaç adet kullandığınızı ve fiyatını belirtin. Model toplam ne kadara mal edilmiştir?

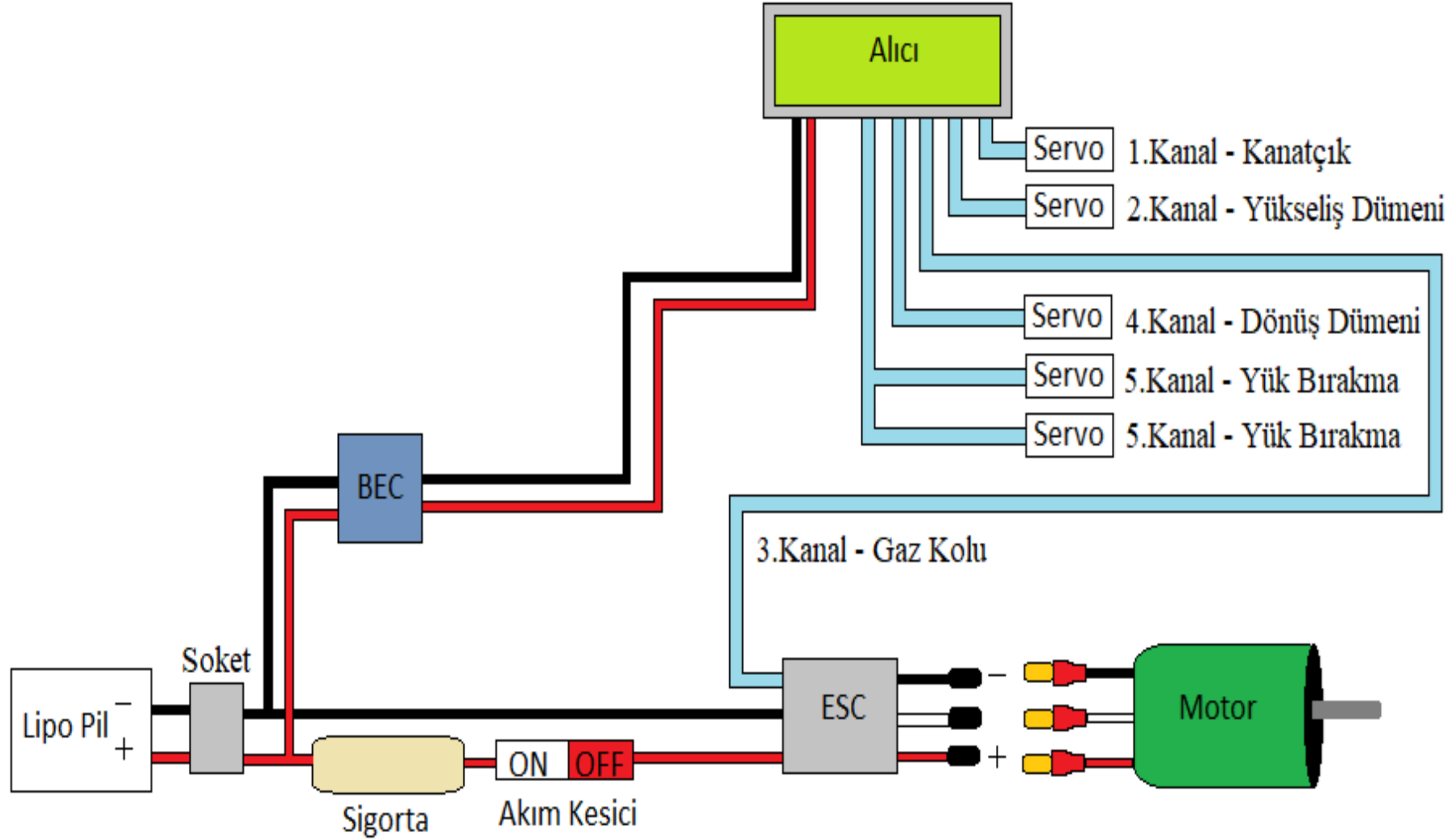


# Modelin teknik çizimlerini gösterin.





# Modelin elektronik ve güç sistem şemasını gösterin



<https://www.teknofest.org/tr/competitions/>