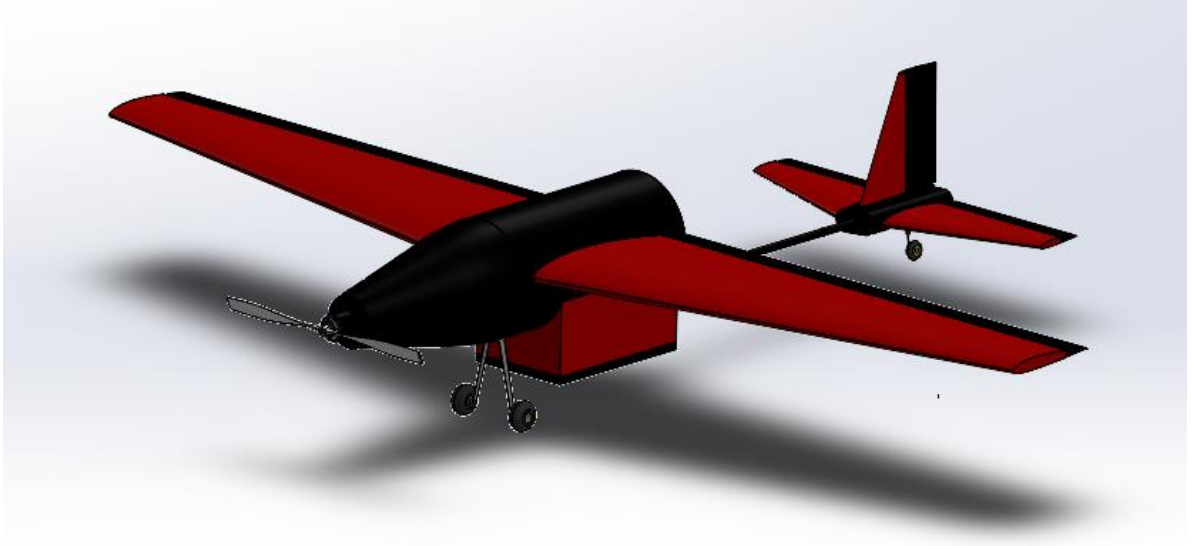


LİSELER ARASI
İNSANSIZ HAVA ARAÇLARI
YARIŞMASI
KAVRAMSAL TASARIM RAPORU



TAKIM ADI:	AĞAÇÖREN
TAKIM ID:	405179
ARAÇ TÜRÜ:	<input checked="" type="checkbox"/> SABİT KANAT <input type="checkbox"/> DÖNER KANAT
KURUM ADI:	AKSARAY GENÇLİK MERKEZİ
DANIŞMAN:	MURAT KESER

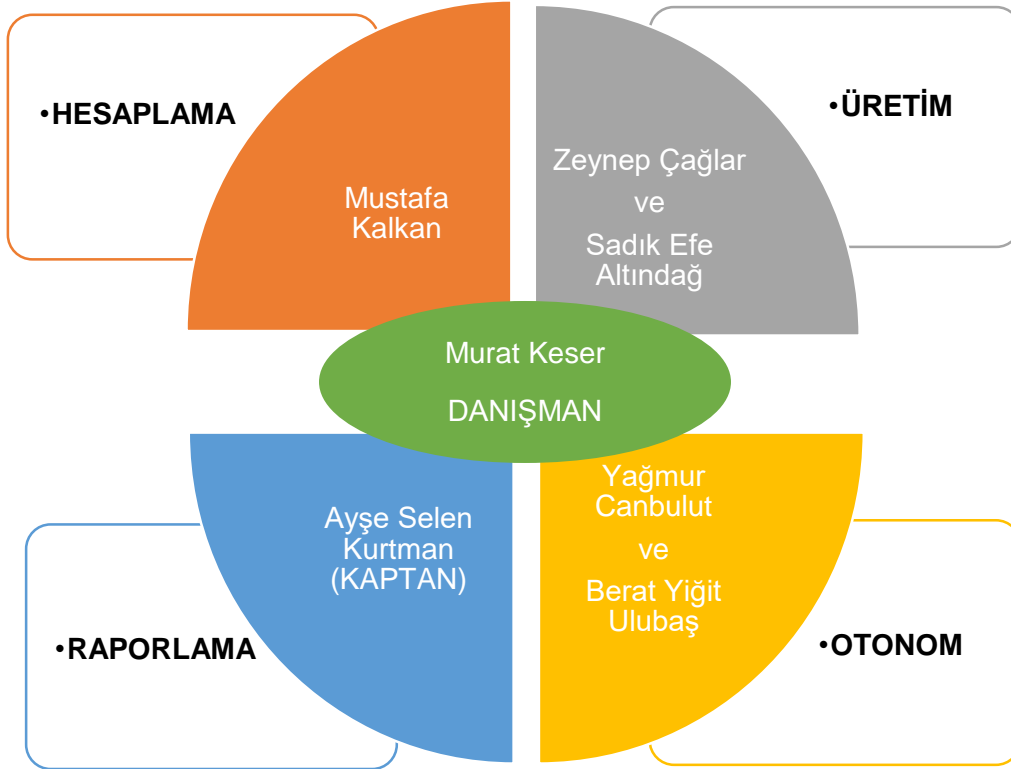
İÇİNDEKİLER

1.ORGANİZASYON ÖZETİ	3
1.1 Takım Organizasyonu	3
1.2 İş Akış Çizelgesi	3
2. KAVRAMSAL TASARIM.....	4
2.1 Görevler İçin İHA Konfigürasyonu.....	4
2.2 Gövde ve Mekanik Sistemler	5
2.3.Görev Mekanizması Sistemi	6
2.4 Elektrik-Elektronik ve Uçuş Kontrol Sistemi	6
2.5 İtke ve Taşıma Hesapları	8
2.6.Görsel Tasarım Konfigürasyonu	9

1.ORGANİZASYON ÖZETİ

Takım danışman dahil 7 kişiden oluşmaktadır. Takım üyeleri Aksaray Abdülhamit Han Fen Lisesi öğrencileri olup aynı zamanda Aksaray Gençlik Merkezi gönüllüleridir.

1.1 Takım Organizasyonu



1.2 İş Akış Çizelgesi

N TANIM
O

HAFTALAR
(1 MART İTİBARI İLE)

	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Ön																								
1 Araştırma																								
2 Boyut Belirleme																								
3 Malzeme Seçimi																								
4 Elektronik Ekipman Seçimi																								



2. KAVRAMSAL TASARIM

Tasarıma başlanmadan önce yapılan literatür taraması zamanında, uluslararası bir araştırma yapılmış ve farklı bakış açılarından ortaya çıkan tasarımlar incelenmiştir. İncelemeler sonucunda elde edilen olumlu ve olumsuz değerler tek tek not alınmış, farklı tasarımların eksiklikleri ve faydalılıkları incelenmiştir. Üretim kolaylığı, maliyet ve güvenlik verileri başta olmak üzere tasarım ile alakalı bütün detaylar takım içerisinde tüm üyeler eşliğinde istişare edilmiştir. Tüm takım üyeleriyle ortak karara varılmış olan noktalar kesinleştirilmiştir. Ancak ortak karara varılamayan konular için farklı ihtimaller kavramsal tasarım planlamasına alınmıştır. Kesinleşen veya ihtimal durumunda olan bütün tasarımlar, elektronik ekipmanlar ve teknik veriler aşağıdaki başlıklarda detaylandırılmıştır.

2.1 Görevler İçin İHA Konfigürasyonu

Tasarıma başlamadan önce belirlenen ilk parametre üretim malzemesi olmuştur. Hafif-ağır, üretimi kolay-zor, maliyeti pahalı-ucuz ve iş gücü vakti uzun-kısa şeklindeki bütün ihtimaller değerlendirilmiş, buna göre en mantıklı malzeme seçilmeye çalışılmıştır. Gerek üretim kolaylığı, gerekse maliyet ve hafiflik gibi avantajları göz önünde bulundurularak ilk prototip oluşturulurken kanat ve kuyruk ana malzemesi olarak EPS köpük malzeme kullanılması kesinleştirilmiştir. XPS köpük yerine EPS köpüğün seçilmesinin sebebi daha uygun fiyatlı olması ve bulunduğumuz şehirde ham madde üretimi olduğundan kolay ulaşılabilirlik avantajı olmasıdır. Köpükten kanat, kuyruk üretimi için ise piyasada çok fazla örneği bulunan basit bir elde kullanımı basit sıcak tel kesim makinesi yapılacaktır. Köpük malzemeden kaynaklanabilecek aşırı esneme ve sıcak havalardaki uçuşlarda ısıyı gördüğünde sünme olabilme ihtimali için köpüğün üzerine güçlendirme kaplaması yapılacaktır. Her ne kadar kompozit kaplama malzemesi olarak akla gelen ilk ürünler cam elyaf ve karbon fiber olsa da araştırmalar sonucunda fark edilen kraft kağıt diye bilinen ama aslında kağıt olmasının yanı sıra yapısı gereği kompozit sınıfına giren çok ucuz maliyetli ürün tercih edilecektir. Diğer kompozitler de genellikle reçine olarak epoksi reçine kullanılmasına rağmen, üretilecek İHA'da kraft kağıdı köpüğe su bazlı ahşap tutkalı ile kaplayamaya ve maliyeti daha da düşürmeye

karar verilmiştir. Gövde ana malzemesi olarak ise tamamen üretim kolaylığı açısından 3B yazıcı aracılığı ile PLA(organik plastik) baskı kullanılacaktır. Malzemeler seçilirken kullanılabilecek diğer malzeme çeşitleri araştırılmış avantajları ve dezavantajları hesaplanmış bunun sonrasında hem bize verilecek olan maddi destek miktarı hem de ilk prototip sonrası üzerinde yapacağımız değişikliklerde parçalarımızın kolaylıkla değiştirilebilmesi, yeniden üretilebilmesi bize avantaj sağlayacağı için 3B yazıcı kullanmak daha uygun görülmüştür. Kanat profil tipi olarak daha yüksek kaldırma kuvveti değerleri sağlaması sebebiyle yarım damla başka bir deyişle eğitim tipi kanat profili seçilecektir. Seçilecek olan profilin NACA profil serisi arasından uygun şekilde belirlenmesinin daha güvenilir olacağı düşünülmektedir. Liseler arası İha eğitim videolarında anlatıldığı üzere şartnamedeki sınır şartları aşılmamak kaydı ile belirli bir ağırlık planlaması yapılmış, bu ağırlığı sorunsuz taşıyabilecek bir kaldırma kuvveti ihtiyacına göre kanat profili belirlenmesi, veter uzunluğu ve kanat açıklığı değerleri eğitim videolarındaki formül değerleri kullanılarak sırasıyla hesaplanmış ve kanat alanı belirlenmiştir. Aşamalar sonrasında Solidworks kullanımının araştırılması sonucunda ihtiyaç olan tasarım için programın hızlı bir şekilde kullanım şekilleri öğrenilip tasarıma başlanmıştır.

2.2 Gövde ve Mekanik Sistemler

Kanat profilleri incelenerek ve hesaplamalar yapılarak, sonuçlarda ihtiyacımız olan değerleri sağladığı ve köpükten kesim sırasında da daha kolay üretilebileceği düşünülen NACA 2412 kodlu profil seçilmiştir. Profil seçiminden sonra belirlenen değerler ve yapılan tasarımda esas alınan ölçüler aşağıda tabloda verilmiştir.

No- Adı	Parça Bölümü	Ölçü	Ana üretim malzemesi	Güçlendirme malzemesi	PLANLANAN YAKLAŞIK TOPLAM AĞIRLIK
Kanat	Kanat açıklığı	1620 mm	EPS köpük	Kraft kağıt + su bazlı ahşap tutkalı	 1900 g
	Veter	270 mm			
	Uzunluk	1300 mm			
Gövde	Genişlik	220 mm	PLA plastik (3B baskı)	Fotoblok kaplama	

Yükseklik 175 mm

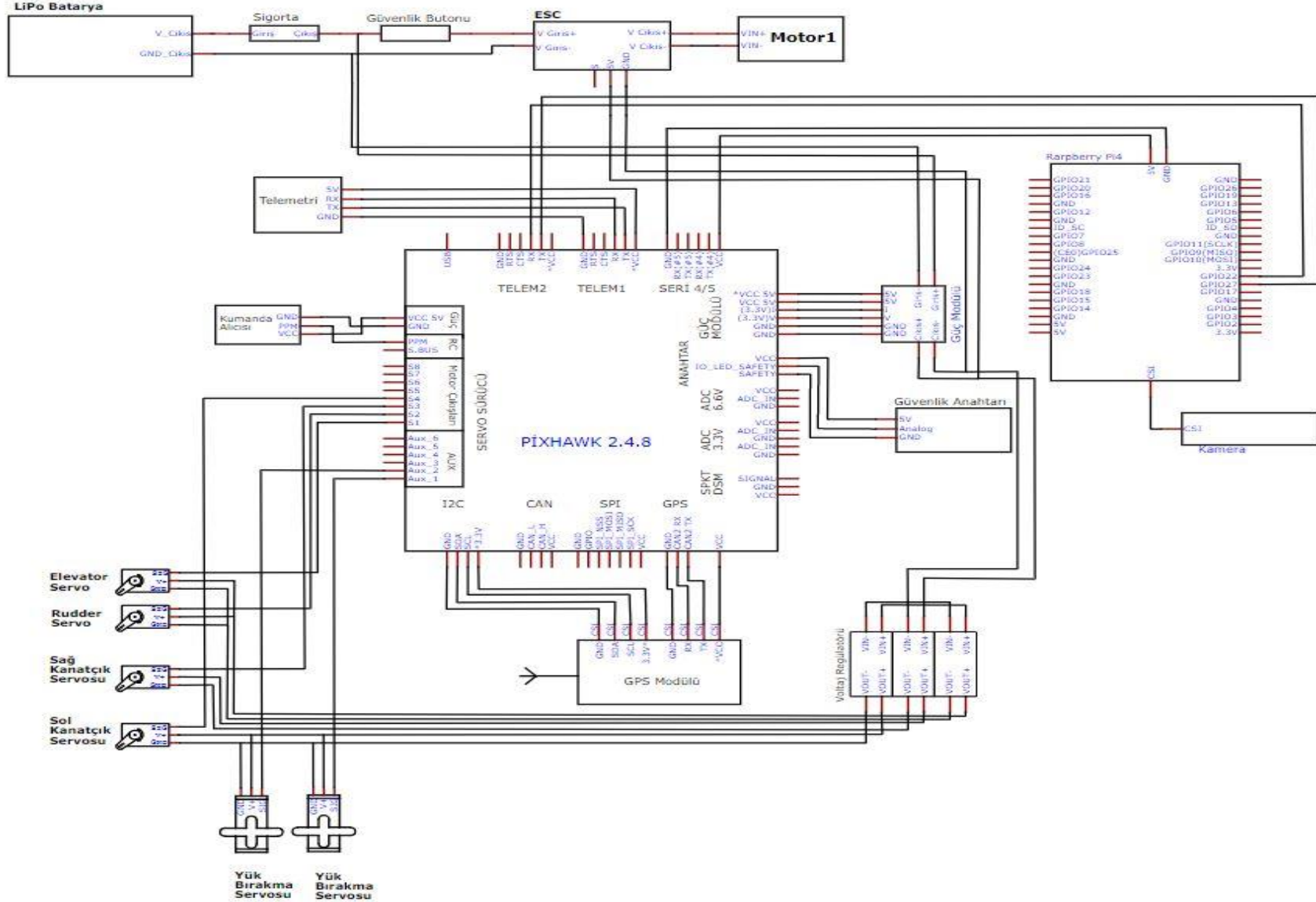
Hesaplanan ve tasarımda kullanılan bu veriler sonrasında yükseliş, dönüş, alçalış gibi hareketler kullanacağımız mekanik güç olan servo motorların tork ve boyut parametreleri belirlenmiştir. Seçilen servo motor tipi daha hafif olması sebebiyle standart boy değil mini boy seçilmiştir. Yaklaşık tork değeri olarak işe 3.5 kg tork değerinde metal dişli servo motorların daha güvenilir olacağı düşünüldüğü için kullanılması planlanmıştır.

2.3.Görev Mekanizması Sistemi

Görev mekanizmasında taşınacak olan iki adet tenis topu için gerekli hacim alanına sahip bir tasarım yapılmıştır. Takım üyelerinin tamamı görevi tam otonom gerçekleştirmek için taleplerini belirtmişlerdir. Takım isteği üzerine görüntü işleme çalışılmaya başlanmış ve danışman desteği ile uygun bir eğitmen bulunmuş, eğitimlere başlanmıştır. Tasarlanan mekanizmada bulunan iki kapak, görüntü işleme yapacağımız işlemcimize bağlı iki servo motor ile kontrol edilecektir. Kapakların ikisi birbirinden bağımsız hareket edeceklerdir. İHA atış alanına geldiğinde, atış alanını anlık görüntü alan ve işleyen kamerası aracılığıyla algılayan işlemci kartı servo motora komut vererek kapağın açılmasını sağlayacaktır ve atış alanına topların tam isabetli olarak düşmesine olanak verecektir.

2.4 Elektrik-Elektronik ve Uçuş Kontrol Sistemi

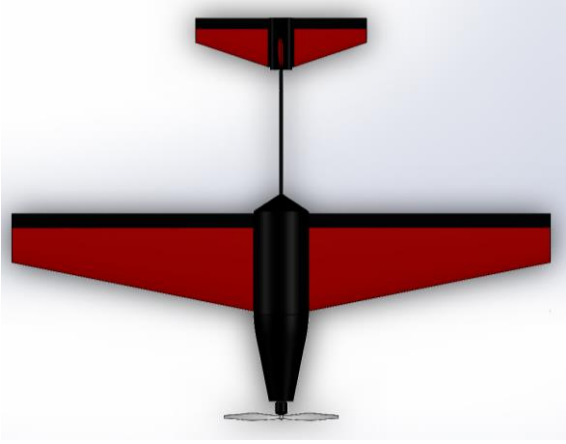
Aşağıdaki devre şemasında İHA üzerinde kullanılacak olan sigorta(akım kesici), uçuş kontrol kartı, görüntü işleme işlemci kartı, fırçasız motorlar, elektronik hız kontrol devresi (ESC), lipo pil ve kumanda ekipmanı verilmiştir. Uçuş kontrol kartı olarak Pixhawk 2.1 kullanılması tercih edilmiştir. Bunun sebebi gerekli kütüphanelere sahip olmasıdır. Bu kartın bize avantajı ekstra hafifliği ve kolay konumlandırılabilmesidir. Görüntü işleme yazılımları ve görev sistemi için kullanılacak olan işlemci kartımız Raspberry Pi 3 olarak düşünülmektedir. Yarışmada bütün kararları İHA'nın kendisi vereceği tam otonom olarak görev gerçekleştirmesi de planlandığı için herhangi bir anlık yer istasyonuna veri ve görüntü aktarma kullanılmayacağından dolayı telemetri kullanılmayacak maliyet arttırılmayacaktır. Aşağıdaki başlıklarda detaylı bir şekilde aktarılan itki hesaplamaları yapılmış ve İHA'nın burnundan kullanılacak tek motorumuz ağırlığımıza ve istediğimiz itki verilerine göre SUNNYSKY x2814-1200 KV seçilmiştir. Tek motor seçilmesinin amacı maliyeti azaltmak ve az ürünle görevimizi sonuçlandırmaktır.



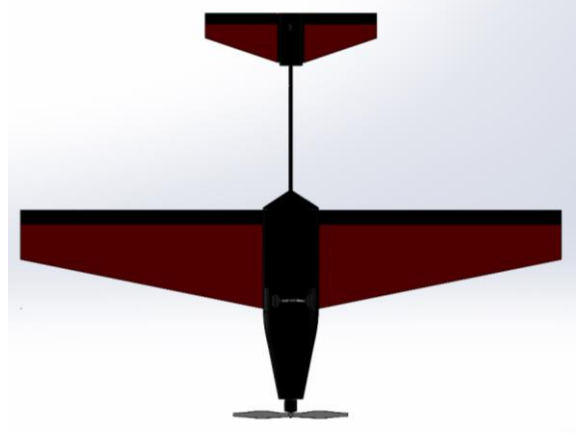
2.5 İtki ve Taşıma Hesapları

BİLEŞENLER	EKİPMAN	AĞIRLIK (gr)	ÖLÇÜLER (mm)	GÜÇ TÜKETİMİ (kWh)
MOTOR	SUNNYSKY (X2814- 1200KV V3 815W 3-4S)	110	35x54	139,16
UÇUŞ KONTROLCÜSÜ	Pixhawk 2.1	75	94,5x44,3x17,3	2-2,5
ATIŞ SİSTEMİ KONTROLCÜSÜ	Raspberry Pi 3	45	68.63 x 94.09 x 26.63	0,6
PİL	Gens Ace	302,4	136x42x25	2500mAh (depolama)
ESC	Hobby Wing ESC 60A	63	77x35x14	140
SERVO MOTOR	HiTech H575BB	335	44x23x25	<5
GPS SENSÖRÜ	UBLOX		33x24	1,6
BASINÇ SENSÖRÜ	BMP153SPI	1	18x18x2	1,6

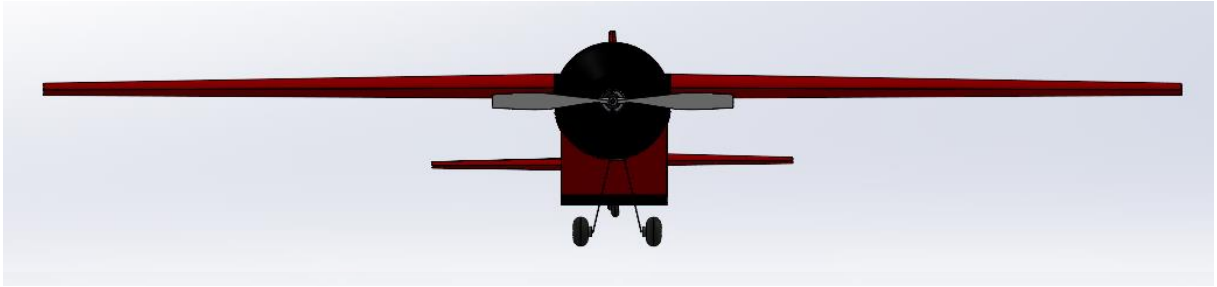
2.6.Görsel Tasarım Konfigürasyonu



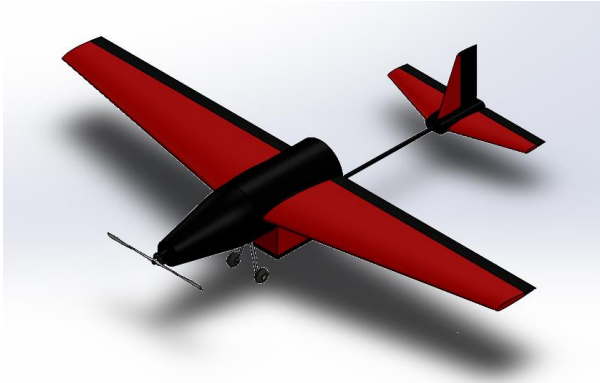
Şekil 2.6.1 İHA üst görünüş.



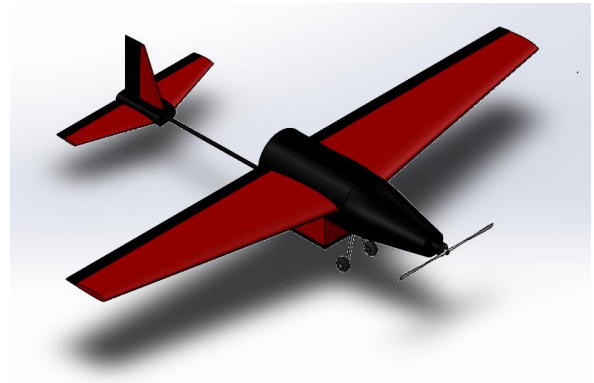
Şekil 2.6.2 İHA alt görünüş.



Şekil 2.6.3 İHA ön görünüş.



Şekil 2.6.4 İHA sol görünüş.



Şekil 2.6.5 İHA sağ görünüş.