



DETAYLI TASARIM RAPORU

TAKIM ADI:

- DRONATA II

ARAÇ TÜRÜ:

- DÖNER KANAT

LİSE:

- TOKAT ATATÜRK ANADOLU LİSESİ

DANIŞMAN ÖĞRETMEN

- HASAN ÇALIŞ

ARAÇ GELİŞTİRME ŞEKLİ

- MEVCUT ARAÇ

İÇİNDEKİLER

1. ORGANİZASYON ÖZETİ	3
1.1 Takım Organizasyonu	3
1.2 İş Zaman Çizelgesi Planlanan ve Gerçekleşen	4
2. DETAYLI TASARIM	6
2.1 Tasarım ve Uçuş Kararlılığı.....	6
2.2 Kabiliyet.....	9
2.3 Faydalılık.....	12
2.4 Yenilik	13
2.5 Yerlilik	13
2.6 Sadelik.....	14
2.7 Hakem Takdiri	14
3. BÜTÇE	15

1. ORGANİZASYON ÖZETİ

DRONATA takımı 2019 yılında kurulmuştur. TEKNOFEST 2020'de Liselerarası İHA yarışmasına katılım sağlamıştır. Takımımız, Anadolu liselerinde kodlama dersleri gelmesiyle birlikte bu derse ilgisi olan öğrencilerin oluşturduğu bir takımın ürünüdür. Şu anda 9, 10 ve 12. Sınıf öğrencisi olan bu gençler Python, HTML ve App Inventor ile kodlama eğitimi almışlar ve ilgilendikleri için ders dışı zamanlarda Arduino ile robotik kodlamaya başlamışlardır. Ayrıca ilimizde açılan Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi (TOGUMTAL) ile iş birliğine de gidilmiştir. Yeni açılan TOGUMTAL öğrencilerinden proje geliştirme süreçlerinde ve İHA konusunda ilgili iki öğrenci takımımıza dahil edilmiştir.

1.1 Takım Organizasyonu

Öğrencilerle birlikte geçtiğimiz sene yapılan İHA'nın olumlu ve olumsuz yönleri değerlendirilmiş ve yeni bir İHA ile yarışmaya katılmaya karar verilmiştir. Takımımız danışman öğretmeni Fizik öğretmenimiz Hasan ÇALIŞ olmuştur. Takımımızda geçtiğimiz İHA geliştirme sürecinde olmayan 10. Sınıf öğrencileri de bu kültürü gelecek yıllara taşımak adına eklenmiştir. Bu öğrencilerimiz de yazılım geliştirme süreçleri ve robotik kodlama alanında okulumuzda eğitim alan ve kodlama ekibimizde yer alan İHA geliştirmeye meraklı gençlerden seçilmiştir. Ayrıca ilimizde açılan Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi (TOGUMTAL) ile iş birliğine de gidilmiştir. Yeni açılan TOGUMTAL öğrencilerinden proje geliştirme süreçlerinde ve İHA konusunda ilgili iki öğrenci takımımıza dahil edilmiştir. Öğrenciler kendilerini gelecekte yapacakları projelere hazırlarken, iki okulun kaynakları birlikte kullanılmaya başlanmıştır.

Takım üyeleri;

Evren Delioğlu: Tokat Atatürk Anadolu Lisesi 12. Sınıf öğrencisiyim. Geçen seneki yarışma beni programlama, sistem devrelerini ve elemanlarını anlamak konusunda geliştirdi ve bu gelişimin devam etmesini istiyorum. Öğrencilik çağında edineceğim bilgiler ve tecrübeler ile mezun olduktan sonra herkesin kullanacağı, yenilikçi ve doğa dostu teknolojik ürünler geliştirmeyi hedefliyorum. Evren 2020 yılında Liselerarası İHA yarışmasında okulumuzu temsil eden takımda aktif olarak yer almıştır. Evren ayrıca mekanik, kontrol ve güç sistemleri ile de ilgilenmektedir. Evren takımda takım kaptanı olarak da yer almaktadır. Takımın bu yarışmaya en etkili bir şekilde hazırlanmasında ve katılmasında danışman öğretmen ile çalışacaktır.

Deniz Bozkurt: HTML ve temel python kodlama dilini biliyorum. Robotik kodlama ve robot bileşenlerini biliyorum. TEKNOFEST'e bazı sorunlar için çözüm bulmak ve bu sayede insanlara ve topluma katkı sağlamak için katılmak istiyorum. Tokat Atatürk Anadolu Lisesi 10. Sınıf öğrencisiyim.

Rabia Çevik: Teknofest'e katılma nedenim, kendimi geliştirmek, yeni fikirleri geliştirmek ve bunu hayata geçirmek. Fikrim yeterli kalmasa bile diğer katılımcıların projelerini duymak ve

buna göre kendime daha da seviye atlatmayı amaçlıyorum. Robotik kodlamayı biliyorum. 10. Sınıf öğrencisiyim.

Saniye Topbaş: Tokat Atatürk Anadolu Lisesinde 10. Sınıfa devam ediyorum. Temel python kodlama dilini ve robotik kodlama biliyorum, bu sene de App inventor öğreniyorum. TEKNOFEST'e, dünyanın var olan sorunlarının çözümünde şimdi ve gelecekte rol almak için katılmak istiyorum.

Zelihanur Göktaş: TOGÜMTAL' de okuyorum, kitap okumayı, sporla uğraşmayı ve yeni bir şeyler öğrenmeyi ve araştırmayı seviyorum TEKNOFEST'e de bu yüzden katılmak istiyorum. Yeni bir şeyler geliştirmeye her yönde istekliyim ve içinde bulunmayı çok isterim. Gelecekte de İHA'ların çeşitli görevler için geliştirilmesi için gerekli süreçleri öğrenmek istiyorum. Hazırlık sınıfında program geliştirme, Python, robotik kodlama ve app inventor öğrendim.

Azranur Boz: TOGUMTAL'de öğrenciyim. Teknoloji ve bilim alanında projeler geliştirmeyi seviyorum. Bu sene Bilgisayar Bilimi dersinde Python, robotik kodlama, app inventor öğrendim ve bu konularda proje geliştirmeyi istiyorum. Bu nedenle TEKNOFEST'e katılmak istiyorum. İHA geliştirme süreçlerini öğrenerek farklı görevlerde İHA tasarlamak istiyorum.

Şekil 1 Takım Organizasyon Şeması



1.2 İş Zaman Çizelgesi Planlanan ve Gerçekleşen

Üyelerimiz tecrübesiz oldukları için süreçlerin tamamında takım kaptanı ve danışman öğretmen rehberlik ve destek sağlayacaklardır. İHA'mız bu kategoriye sonradan katıldığı için İHA'nın hazırlığı Haziran-Temmuz 2021 'de yapılmaya başlanmıştır.

İP No	İP Adı/Tanımı	Kimler tarafından yapılacağı	HAFTALAR													
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1	Görev Analizi ve Literatür Taraması, Görev planlama	Deniz Bozkurt, Evren Delioğlu														
2	Tasarım Boyutsal Parametrelerinin Belirlenmesi, çizimler	Rabia Çevik, Evren Delioğlu														
3	Elektromekanik, Kontrol ve Güç Sistemleri Tasarımı	Azranur Boz, Evren Delioğlu														
4	Uçuş ve Görev Performans Parametreleri	Saniye Topbaş, Evren Delioğlu														
5	Hava Aracı Maliyet Hesaplama, piyasa araştırması	Zelihanur Gökteş, Evren Delioğlu														
6	İHA Üretimi ve test aşaması	Tüm takım														
			Gerçekleşen						Planlanan							

2. DETAYLI TASARIM

İHA'mızda, geçtiğimiz yıl Liselerarası İHA yarışmasında kullandığımız İHA'nın motorları, pervaneleri, uçuş kartı ve ESC'leri kullanılmıştır. Geçtiğimiz yıl yaptığımız İHA'nın gövdesi 3D baskı ve metalden oluştuğu için ağır ve dayanıksız bir yapıda olmuştur. O yüzden farklı kaynaklardan edindiğimiz (hastane, atık parçalar vb.) karbon fiber parçalarla İHA'mızın yapısı oluşturulmuştur. Bütçemizin kabul edilmesi durumunda verimli çalışmayan uçuş kartımız, sistem için yeterli olmadığını tespit ettiğimiz pilimiz, uçuş için emanet olarak aldığımız kumandamız ve çizimleri ile tasarımını yaptığımız görev sisteminin parçaları (su pompası, boru sistemleri, kamera vb.) temin edilecektir. Su deposunun tasarımı ve baskısı tarafımızdan yapılacaktır. Ayrıca bağlantı aparatları da tarafımızdan tasarlanarak 3D yazıcıdan basılmıştır.

2.1 Tasarım ve Uçuş Kararlılığı

İHA'mızın tasarımında dikkat edilecek noktalar ekibimiz tarafından geçtiğimiz seneki yarışmaya katılan İHA'mız ve edinilen bilgi/deneyimler çerçevesinde listelenmiştir;

- Hızı sağlayacak aerodinamik yapı,
- Hafiflik
- Stabil uçuş
- Sağlamlık

Bu noktalar çerçevesinde İHA'mızın en sade şekilde ve sağlam olarak yapılmasına dikkat edilmektedir. İHA'mızın tasarımında motorumuzun yük ve elektrik gereksinimlerine göre gerekli hesaplamalar yapılmış ve 13 inç karbon fiber pervane kullanılmıştır. Bu durumda her bir motorumuza en fazla 850-900 gram yük düşecek ve her bir motor yaklaşık 4 amper güç çekecektir. Motorların maksimum çekeceği güç ise veri tablosunda 11.7 amper olarak yer almaktadır. Bu nedenle elimizde bulunan 30 amperlik ESC ler yeterli bulunmuştur.

İHA'mızın kanatlarında 20 mm çapında, 1mm kalınlığında karbon fiber boru kullanılmıştır. Gövde tasarımında 2 mm kalınlığında karbon fiber levhalar kesilerek kullanılmıştır. Ayrıca ayaklarda da karbon fiber borular tercih edilmiştir. İHA'mızın gövdesi öğrencilerimiz tarafından tasarlanmıştır. Karbon fiber levhaların tarafımızdan kesilmesi ve uygun deliklerin açılmasıyla gövdemiz oluşturulmuştur.

İHA'mızın daha sağlıklı bir aerodinamik yapıya sahip olması ve parçaların daha güvenli bir yapıda bulunması için üste bir kapak tasarımı yapılmıştır. Bu kapak 3D yazıcıda basılacak ve İHA'mıza monte edilecektir. İHA'mızın bütün bağlantıları vidalarla ve bağlantı aparatlarıyla yapılmıştır ve güvenlikleri kontrol edilmiştir. İHA'mızın yaptığı uçuşlar stabil ve güvenli bir şekilde tamamlanmıştır.

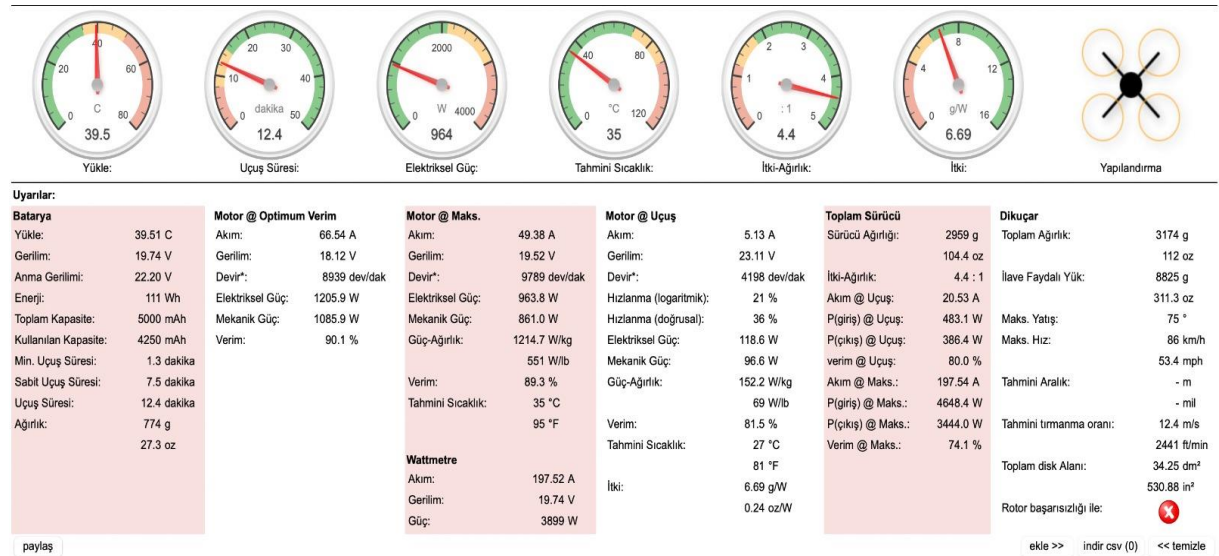
İHA'mızın tasarımında malzemelerin dengeli bir şekilde yerleştirilmesine çalışılmış ve ağırlık merkezi olarak uçuş kontrol kartının da olduğu bölüme konumlandırılmıştır. İHA'mızın motordan motora uzaklığı 65 cm dir. İHA'mız sorunsuz bir şekilde uçmaktadır. Görev

mekanizması hazırlanırken de dengenin korunmasına ve uçuş güvenliğinin devamlılığının sağlanmasına dikkat edilecektir. Ayrıca sıvı deposundaki çözeltilerin dalga yapmaması için de dalgakıran takılarak önlem alınacaktır. İHA'mızın kalkış ağırlığı, görev mekanizmasının da eklenmesiyle (dolu su tankı, su motoru, boru sistemleri, daha büyük pil yaklaşık 2000 gram gelecektir) 3576 Gram olacaktır.

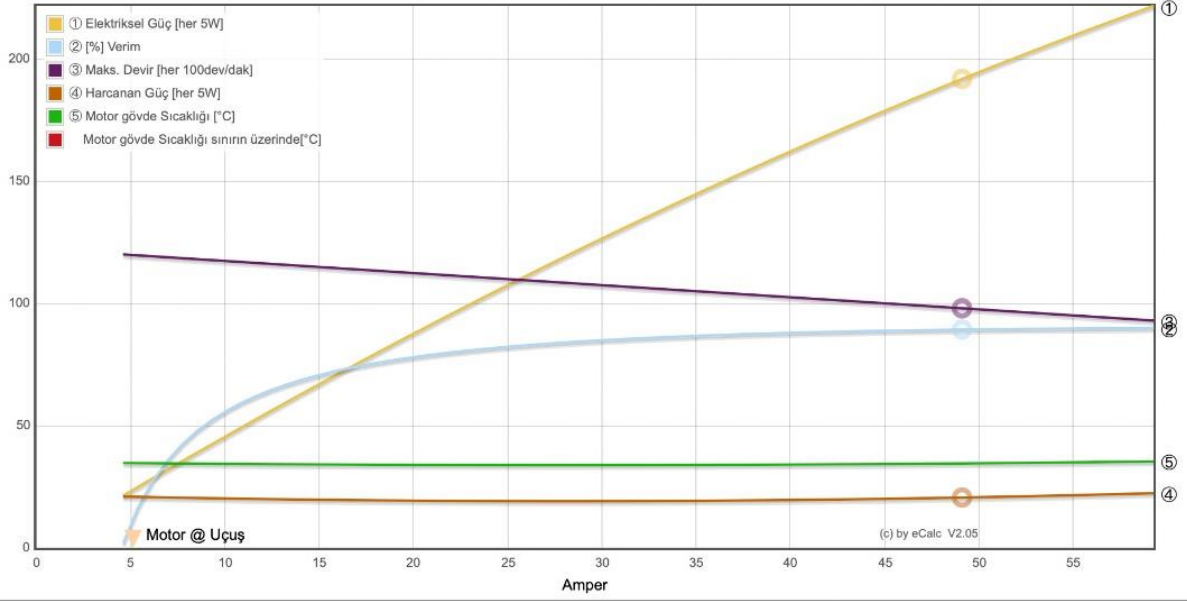
Tablo 1 Döner kanatlı İHA Parça ve toplam ağırlık tablosu

No	Parça Adı	Ağırlık (gram)	Adet	Toplam Ağırlık (gram)
1	Motor (sunnysky X4108S 480KV)	112	4	448
2	ESC 30 A	25	4	100
3	Pil (5200 mAH, 6S)	750	1	750
4	Uçuş kartı (APM 2.8)	30	1	30
5	Kumanda Alıcısı	10	1	10
6	Güç Dağıtım kartı	8	1	8
7	13 inç karbon fiber pervane	20	4	80
8	Karbon fiber gövde malzemesi	150	1	150
		TOPLAM		1576

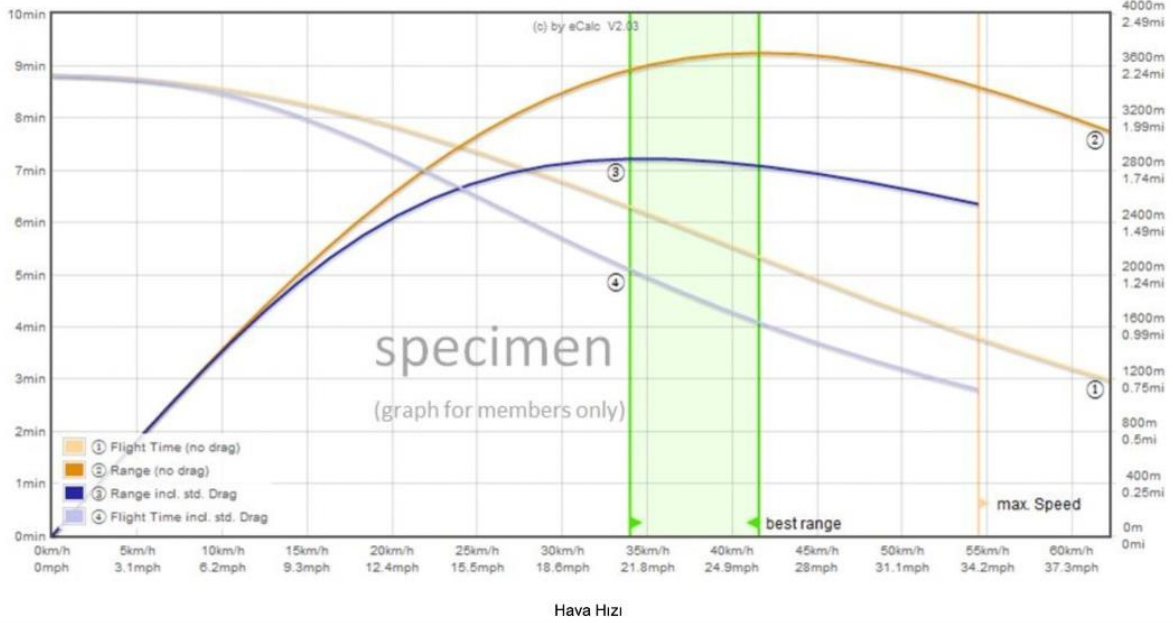
İHA'mızın tasarım sürecinde performans analizleri yapılmıştır. Böylece İHA'mızın motor, elektronik sistemler ve pilinin durumu hakkında bilgi sahibi olunmuştur. Uçuş süresini arttırarak daha etkili bir uçuş yapmak için pilimizin kapasitesi artırılmak istenmektedir. Bütçe verilmesi durumunda 8000 mAH bir pil kullanılacaktır. Aşağıda analiz sonuçları yer almaktadır.



Tam İtki Durumunda Motorun Özellikleri



Uçuş Süresi



İHA'nın kararlı bir uçuş yapabilmesi için İHA'nın denge ve ağırlık merkezine dikkat edilmiştir. İHA'mızın ağırlık merkezi uçuş kartı olacak şekilde planlanmıştır. İHA'mızın ağırlık denge tablosu Tablo 2'de gösterilmiştir.

Tablo 2 Döner kanatlı İHA malzeme ağırlık ve denge tablosu

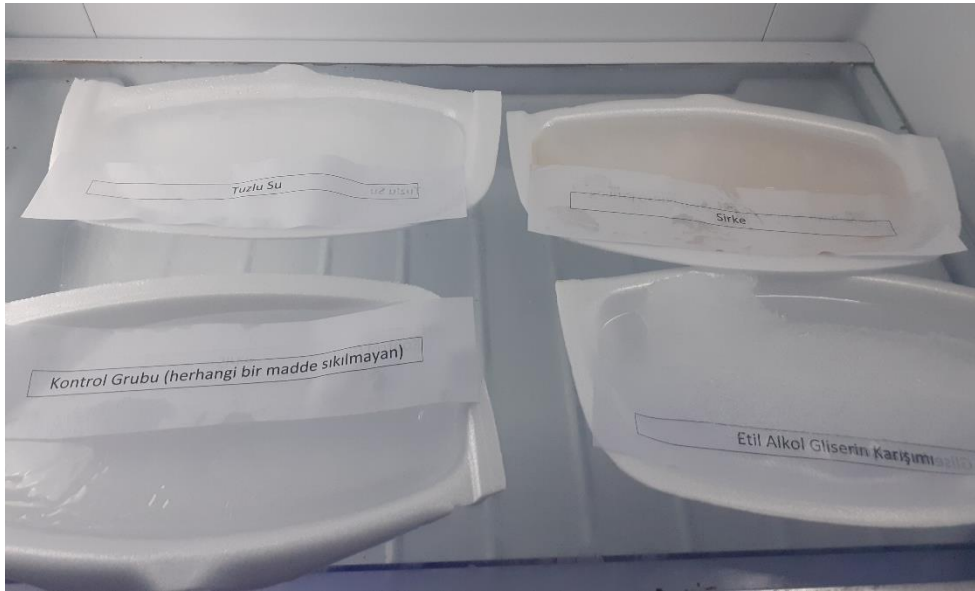
No	Parça Adı	Ağırlık (Gram)	X (Uzaklık mm)	Y (Uzaklık mm)	Z (Uzaklık mm)
1	Uçuş kartı (APM 2.8)	30	0	0	0
2	Motor 1	112	240	0	240
3	Motor 2	112	-240	0	-240
4	Motor 3	112	-240	0	240
5	Motor 4	112	240	0	-240
6	ESC 1	25	0	-30	40
7	ESC 2	25	40	-30	0
8	ESC 3	25	-40	-30	0
9	ESC 4	25	0	-30	-40
10	Batarya	750	0	-70	0
11	Güç dağıtım kartı	8	0	-30	0
12	Sigorta	10	0	0	-70
13	GPS	25	0	0	70
14	Su motoru	250	0	-150	0
15	Su deposu	1500	0	-170	0
16	Püskürtme araçları	200	0	-140	30
17	Devre Kesici	35	0	0	70
18	Kumanda Alıcısı	15	50	-20	0

2.2 Kabiliyet

Takımımız ilk etapta Teknofest Liselerarası İHA yarışmasına başvurarak 70 puanla elenmiştir. Bu aşamadan sonra takımımız Serbest Görev kategorisine başvurmak için görev arayışına girmiştir. Görevin uygulanabilir, etkili, geniş bir kitlenin sorunlarını çözecek nitelikte ve yapabileceğimiz bir yapıda olması hedeflenmiştir. Bu amaçla okulumuzda ve çevremizde araştırmalar ve görüşmeler yapılmıştır. Ardından okulların ve resmi binaların bahar aylarında çatı oluklarının temizliğinde, kış aylarında ise çatılarında biriken kar ve buz tabakası ile oluklardan sarkan buzların ciddi bir sorun olduğu, bunun çözümü için itfaiye veya Telekom gibi kurumlardan araç temin edilerek riskli bir süreçte temizlik işlemlerinin yapıldığı tespit edilmiştir. Bu işlemler için de 800-2000 TL arasında rakamlar ödenmektedir. Bunun için bu işlemleri yapabilecek bir İHA tasarlanmaya başlanmıştır. Farklı yöntemler planlanmış fakat analizler sonucunda bu yöntemler verimli bulunmamıştır. Takımımız son olarak temizlik işlemlerinin basınçlı su kullanılarak, buz ve kar eritme işlemlerinin ise çözücü bir sıvı püskürtülerek

yapılmasına karar verilmiştir. Bunun için İHA mızın altına püskürtmeyi sağlamak için ilaçlama sistemlerine benzer bir sistem kurulacak, basınçlı su püskürtmek içinde bu işleme uygun bir uç seçilecektir. Ayrıca bir sıvı tankı İHA nın altına monte edilecektir. İHA mız çatılara hazırlayacağımız solüsyonu kamera yardımı ile manuel şekilde püskürtecek, oluklara da suyu basınçlı bir şekilde göndererek temizlik yapacaktır. Yarışma esnasında görevi yapabilmek için çatı ve oluk sistemi tarafımızdan getirilecektir. İHA'mız bu görevi manuel gerçekleştirecektir. Sistemde ne tür bir sıvının kullanılması gerektiğine yönelik deney çalışması yapılmıştır. Oluşturulan eşit kütledeki buz kalıplarına tuzlu su, sirke, alkol+gliserin karışımı uygulanmıştır. Bir adet de kontrol grubu belirlenmiş ve bu buz kalıbına herhangi bir işlem uygulanmamıştır. Kış şartlarının sağlanması için bu buz kütleleri buzdolabında bekletilerek hangisinin daha kısa sürede eridiği belirlenmiştir. Deney sürecine ait fotoğraf şekil 2'de gösterilmiştir. Deneyimiz sonucunda alkol + gliserin karışımının sıklığı buz kütlelerinin daha hızlı eridiği belirlenmiştir. Sistemimizde de bu karışım kullanılacaktır.

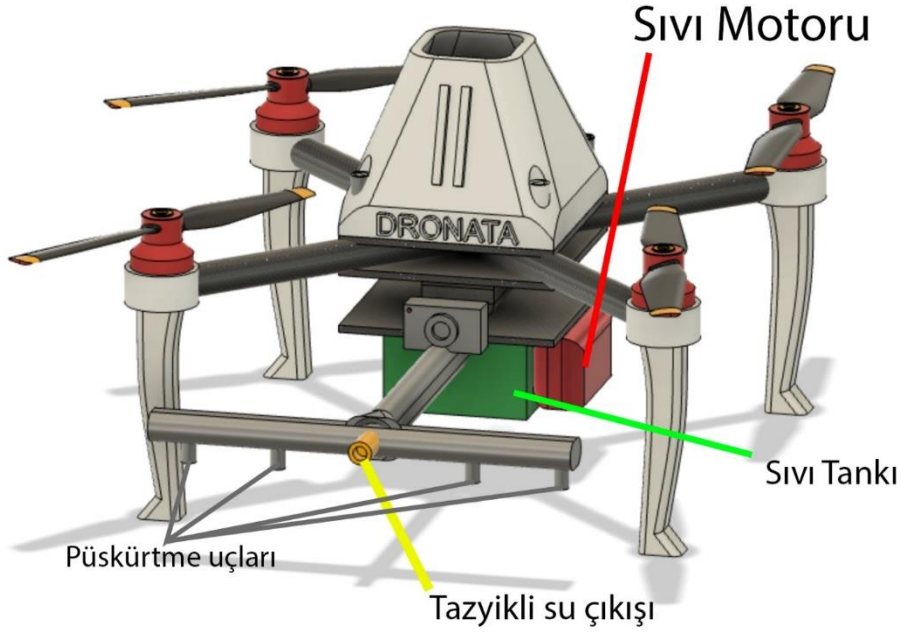
Şekil 2 Kullanılacak Sıvı Karışımı Belirleme Deneyi



İHA'mızın bu görevi gerçekleştirmek için kullanacağı sistemin teknik çizimleri şekil 3'te verilmiştir. Bu sistemde tarafımızdan tasarlanacak ve dalga oluşmasını engelleyen bir yapıdaki sıvı deposu kullanılacaktır. Sıvı deposundan bir su pompası aracılığı ile çekilecek çözeltimiz püskürtme uçlarından çatıdaki kar ve buzlara püskürtülecektir. Pervanelerin rüzgârı ile de daha etkili bir şekilde tavandaki karların ve buzların erimesi sağlanacaktır. Ayrıca buna ek olarak sistemdeki püskürtme uçları yerine tek bir basınçlı su ucuyla olukların da temizlenmesi, oluklardaki sarkıt şeklindeki buzlara da çözelti uygulanması düşünülmektedir. Bütün bu süreçlerin manuel olarak yapılması planlanmaktadır. Bu süreçte doğru yere sıvı

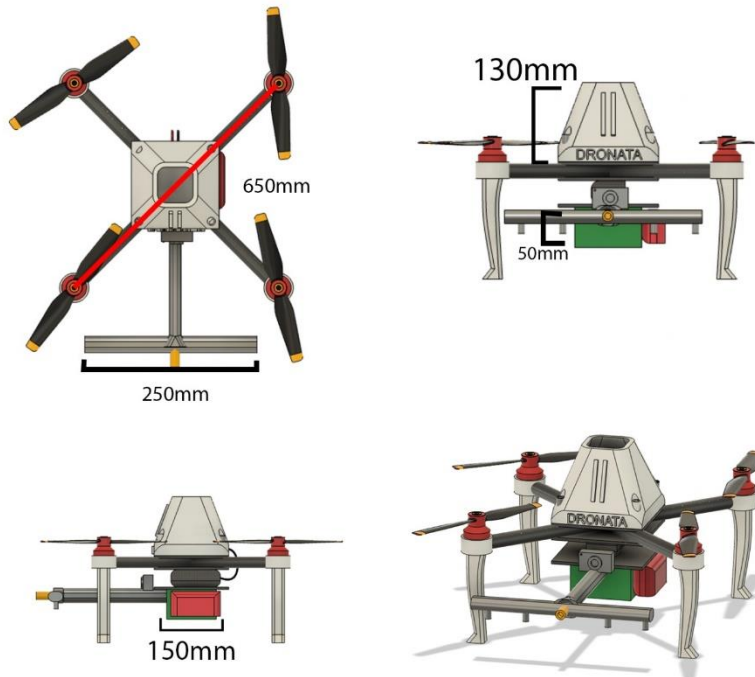
püskürtebilmek için kamera kullanılması planlanmaktadır. Görev mekanizmasına ait çizimler şekil 3'te gösterilmiştir.

Şekil 3 Görev Mekanizması



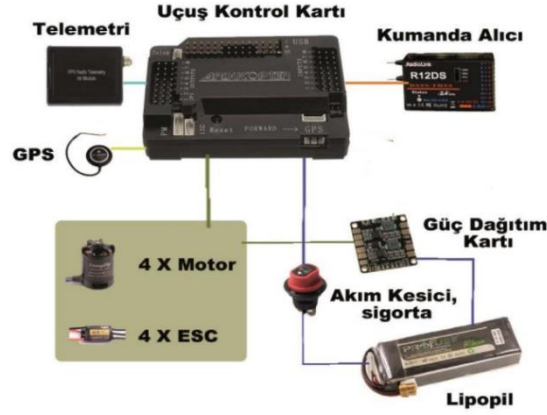
İHA'mızın görsel tasarımı da şekil 4'te gösterilmiştir. İHA'mızın üst kapağının baskısı yapılmamıştır ve görev mekanizması eklenmemiştir. Yarışma sürecine kadar bu eksiklikler giderilecektir.

Şekil 4 İHA Tasarımı



Ayrıca İHA'mızda kullanılan devre şeması da şekil 5'te gösterilmiştir.

Şekil 5 İHA Devre Şeması



2.3 Faydalılık

Yağan karın soğuk hava sebebiyle eriyememesi ve donması sonucunda buzlanmalar meydana gelir. Az eğimli veya eğimsiz düz çatılara yağın eriyerek tahliye olması uzun sürer. Soğuk hava koşulları nedeniyle eriyemeyip çatıda biriken karlar tabakalar halinde donmakta, saçaklarda ise buz sarkıtları oluşturmaktadır. Havaların yumuşaması ve ısınması ile alttan ve üstten eriyerek harekete geçen buz kütleleri çatıdan koparak düşmekte; düştüğü yerde ise araçlara ve insanlara zarar vererek maddi hasarlı, yaralanma ve hatta ölümlere sebebiyet veren kazalara neden olmaktadır¹.

Çatının şekli, üzerindeki çeşitli yapılar, kaplama malzemesi karın çatıdan temizlenmesini zorlaştırabilir hatta engelleyebilir. Bina formu, en üst kat(lar)ın plan organizasyonu, kısmi çatı katları, makine daireleri, merdivenler çatının formunu belirleyen ve etkileyen faktörler arasında yer almaktadır. Çatı formunun, karın çatıdan tahliyesini kolaylaştıracak şekilde tasarlanması önemlidir. Karın hareketini zorlaştıran ve/veya engelleyen formların kullanılması buzlanmalarla ilgili problemleri de beraberinde getirmektedir. Ayrıca eğimli çatılarda, bina formundan dolayı ortaya çıkan dereler, karın aşağıya doğru hareketini zorlaştırdığı için çatıdaki karın tahliyesini de engellemektedir. Baca, anten, güneş kollektörleri ve su depoları gibi çatı düzleminin üzerinde bulunan elemanlar karın çatıdan tahliyesini engelleyerek çatıda buz kütlelerinin oluşmasına sebep olmaktadır².

Çatı yüzeyindeki engellerin yanı sıra saçak uçlarında yer alan yağmur olukları da çatıdaki karın tahliyesini zorlaştırıcı rol oynamaktadır. Hem çatıdan kayarak aşağı düşme eğiliminde olan kar

¹ <https://formmuhendislik.com/cozumler/cati-oluk-isitma/>

² Çakar F. Z. (2018) , Çatılarda Buzlanma Ve Buz Sarkıtlarının Oluşum Sebepleri Ve Çözüm Önerileri, Ata Planlama Ve Tasarım Dergisi Cilt: 2, Sayı: 1

kütlelerinin geçişine engel olarak çatıda kalmalarına sebep olmak hem de üzerine gelen karların donmasıyla üzerindeki kar-buz yükünü taşıyamayarak kırılmaları ve düşmeleri tehlikesi bulunmaktadır. Bu ve bunun gibi sebeplerden dolayı insanlar çatıda biriken karları ve buzlanmayı önlemekte zorlanırlar³⁴. Çatıdaki biriken karları ve buzlanmayı önlemeye çalışırken, olukları temizlemeye çalışırken veya buzlanma sonucu oluşan sarkıtların düşmesiyle hayatını kaybeden insan sayısı oldukça fazladır. Çatıda buzlanma, kirlenme gibi durumları temizlemek için birçok zahmete girmek gereklidir. Ayrıca çatılardaki buzlanmayı önlemeye çalışırken bilinçsizce kullanılan tuz ve türevi maddeler, yağmur ve çatı olukları gibi metal malzemeler bulunduran yerlerde bozunmalara sebep olmaktadır.

Yaptığımız görüşmelerde de gerek kamu kurumlarında gerekse özel kurumlarda çatı ve oluk temizliğinin ciddi bir sorun olduğu tespit edilmiştir. Profesyonel şirketlerce yapılan temizlemeler 800-2000 TL arasında olup bir çok faktöre bağlı olarak değişmektedir. Biz de projemizde bilinçsizce yapılan uygulamaları, zorlukları ve can kayıplarını gidermeyi amaçlıyoruz. İHA'mızda bulunan buzu ve karı eritecek alkol+gliserin+su karışımının püskürtülmesiyle çatıda oluşabilecek buzlanmalar ve kar birikmesi önlenecek, ayrıca basınçlı su çıkışıyla çatı üzerinde ve oluklarında biriken yaprak, toz vb. maddeler kolay bir şekilde temizlenecektir. Bu sayede maddi ve manevi zararların önüne geçilmiş olacaktır.

2.4 Yenilik

İHA'mız bugüne kadar yapılmayan bir görevi gerçekleştirmektedir. İHA'mızın yenilik bölümü tasarımından kaynaklanmaktadır. İHA'mız iki şekilde püskürtme sistemi kullanacaktır. İlk aşamada çoklu şekilde en geniş alana püskürtme yapılacaktır. Bunun için de çoklu şekilde geniş açıda püskürtme yapılacaktır. Diğer görev için ise tek bir uçtan basınçlı bir şekilde sıvının atılması gerekmektedir. Bunun için seçilecek seçimin kullanılacak otomatik sistemle yapılması sağlanacaktır. 12 volt Selenoid vana ile yapılacak bu seçim İHA'nın inmeden iki görevi de yapmasını sağlayacaktır. Ayrıca İHA'nın sıvı bittiğinde, operatörün komutlarıyla ilgili depoya gidip sıvıyı çekmesi de sağlanacaktır.

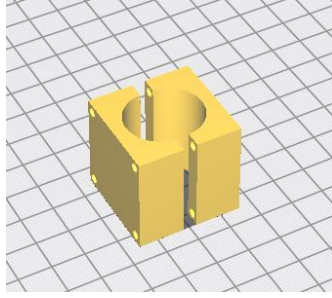
2.5 Yerlilik

Bağlantı aparatlarının bir kısmı hazır alınmış, fakat aparatların büyük bir kısmı öğrencilerimiz tarafından tasarlanarak okulumuzdaki 3D yazıcı da bastırılmıştır. Bağlantı aparatı çizimleri örnek olarak şekil 1'de gösterilmiştir. Ayrıca basılan aparatların kullanımı şekil 2'de gösterilmiştir.

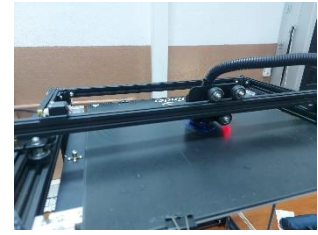
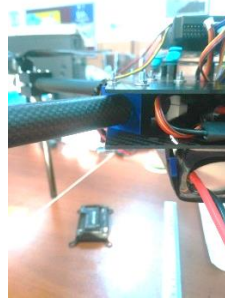
³ <https://www.haberler.com/bitlis-te-catidan-tonlarca-kar-kutlesi-dustu-3-13901630-haberi/>

⁴ <https://www.haberturk.com/yasam/haber/721063-olumun-boylesi>

Şekil 6 Bağlantı Aparatı Çizimi



Şekil 7 Basılan Aparatların Kullanımı ve baskı süreci



Ayrıca sıvı depomuzda öğrencilerimiz tarafından tasarlanarak, baskısı 3D yazıcımızda yapılacaktır. Sistemin kurulmasında da mümkün olduğunca yerli parçalar tercih edilecektir.

2.6 Sadelik

İHA'mız oldukça sade bir tasarıma sahiptir. Karbon fiber malzemenin bize sağladığı hafiflik ve dayanıklılık sayesinde ek bir malzeme kullanımına gerek kalmamıştır. Bu sayede İHA'mız oldukça sade bir şekilde tasarlanmıştır. Görev için gerekli alt ekipmanlarda İHA'mıza uygun bir şekilde tarafımızdan tasarlanıp basılarak aerodinamik yapıyı bozmayacak ve sadeliği koruyacak şekilde İHA'mıza eklenecektir.

2.7 Hakem Takdiri

- Görevimiz ve İHA'mız doğrudan hayatın içerisinde bir soruna çözüm sağlayacaktır
- İHA'mız var olan bir İHA'nın farklı bir göreve göre geliştirilmesini sağlamıştır
- İHA'mızın tasarımında disiplinlerarası bir çalışma yapılmıştır. Kimya, fizik ve robotik alanları bir arada kullanılmıştır.
- Alt ve üst sınıflar birlikte çalışmakla birlikte farklı okullardan öğrencilerin birlikte çalışması ile bilgi aktarımı, takım çalışması kültürü ve işbirliği kültürü geliştirilmiştir.

3. BÜTÇE

İHA'mızın görev mekanizmasının yapılması ve bazı parçalarının deha verimli olanlarla değiştirilmesi için tablo 'de gösterilen parçaların temin edilmesine ihtiyaç vardır.

Tablo 3 Talep Edilen Bütçe Tablosu

Sıra No	Parça	Gerekçe	Birim Fiyat (TL)	Adet	Toplam
1	Uçuş Kartı (Pixhawk)	Elimizdeki uçuş kartı uçuşlar esnasında sorunlar çıkartabilmektedir. Bu sorun Geçtiğimiz sene yapılan kazalara veya modelin eski olmasına bağlanmaktadır.	1700	1	1700
2	Kumanda (Radiolink AT 10 II)	Uçuşlarda kumanda farklı bir takımdan emanet olarak alınmıştır	1900	1	1900
3	Pil (8000 mAH, 6S)	Uçuş süresinin artması için yeni bir pile ihtiyaç vardır	1800	1	1800
4	Filament (PLA+, 1.75 mm)	Gerekli baskıların yapılabilmesi için	180	1	180
5	Su pompası	Basınçlı su üretmek için	250	1	250
6	Tabanca boru ucu	Suyu püskürtmek için	25	5	100
7	Selenoid Vana	Sistemler arası geçiş için	75	2	150
				TOPLAM	6080,00