

TEKNOFEST

HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ



İNSANLIK YARARINA TEKNOLOJİ YARIŞMASI

PROJE DETAY RAPORU

PROJE KATEGORİSİ: Sağlık ve İlk Yardım/Afet Yönetimi

PROJE ADI: Cankurtaran Drone

TAKIM ADI: Droneman

TAKIM ID: T3-20533-145

TAKIM SEVİYESİ: Lise

TAKIM ÜYELERİ: Sümeyra PARLAK, Dilgeş Can ÇELİK, Seyit Ali GÜNEŞ

DANIŞMAN ADI: Ali Rıza DEMİR

1. Proje özeti

Teknolojinin gelişmesiyle insansız hava araçlarının kullanım oranları artmıştır. İnsansız hava araçları başlarda askeri amaçlı kullanılsa da, gelişmeler ile birlikte gözetleme, keşif, haritalama ve savunma gibi amaçlar için de kullanılmaya başlandı. Ayrıca insansız hava araçlarındaki mimari ve mühendislik gelişmeleri yeni tasarımlar ve dronlar ortaya çıktı. Dronlar sinema endüstrisinde havadan görüntü çekimi, kargo taşıma, trafik kontrolü, doğal afet arama ve kurtarma, yangın ihbar ve söndürme, kaçak yapı kontrolü gibi çeşitli amaçlar için de kullanılmaya başlandı.

Dronların, büyük orandaki yükleri taşıyamaması veya taşımada zorlanması dronların genel bir sorunudur. 2017 yılının başlarında kendi ağırlığı hariç 225 kg yük taşıyabilen (Kaynaklar 1. madde) “Griff300” adlı bir dron geliştirilmiştir. Griff300 dronunun ağırlığı 75 kg’ dır. Bu taşıma kapasitesi ortalama iki ile üç insan ağırlığına denk gelmektedir. Projede başlangıç için kendi ağırlığı dahil 100 kg ağırlık taşıyabilen dron tasarlandı. Kullanılacak malzemelerin ağırlıkları hesaplanarak dronun yaklaşık ağırlığı 34 kg olacaktır.

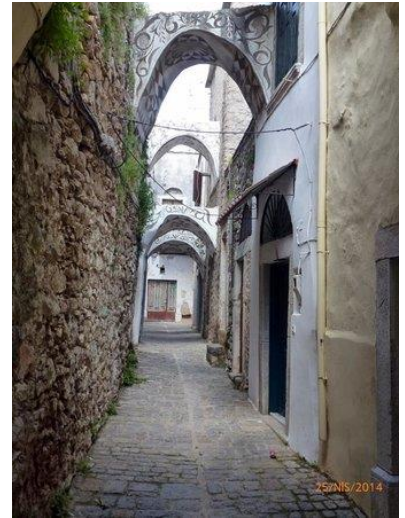
Griff300 dronu altında bulunan çelik bir halat ve kanca yardımı ile yükleri taşırken projedeki dron **Sekil.3** teki gibi motorlar arasına gerilen bırıanda üzerinde yükleri taşımaktadır. Bu da yüksek yapıların üst katlarında mahsur kalanları kurtarma avantajı sağlamaktadır.

2. Sorun

Doğal afetlerde özellikle yangın, intihar vb. olaylarda; itfaiye araçlarının **Sekil.1** deki gibi sivililerin araçlarını hatalı park etmesi veya **Sekil.2** deki gibi dar sokaklardan dolayı olay yerine ulaşmakta sıkıntı çektiği veya ulaşamadığı durumlarda, ulaşsa bile itfaiye aracındaki merdivenin yeteri uzunluğa sahip olmaması nedeniyle fazla yüksek yapılardaki olaylara müdahale edememektedir. Geçmişte ve günümüzde çarpık kentleşmenin getirdiği sorunlardan dolayı sokakların dar olması araç park yeri sıkıntısının fazla olmasından dolayı acil durum araçları bu olaylarla karşılaşmaya devam edecektir.



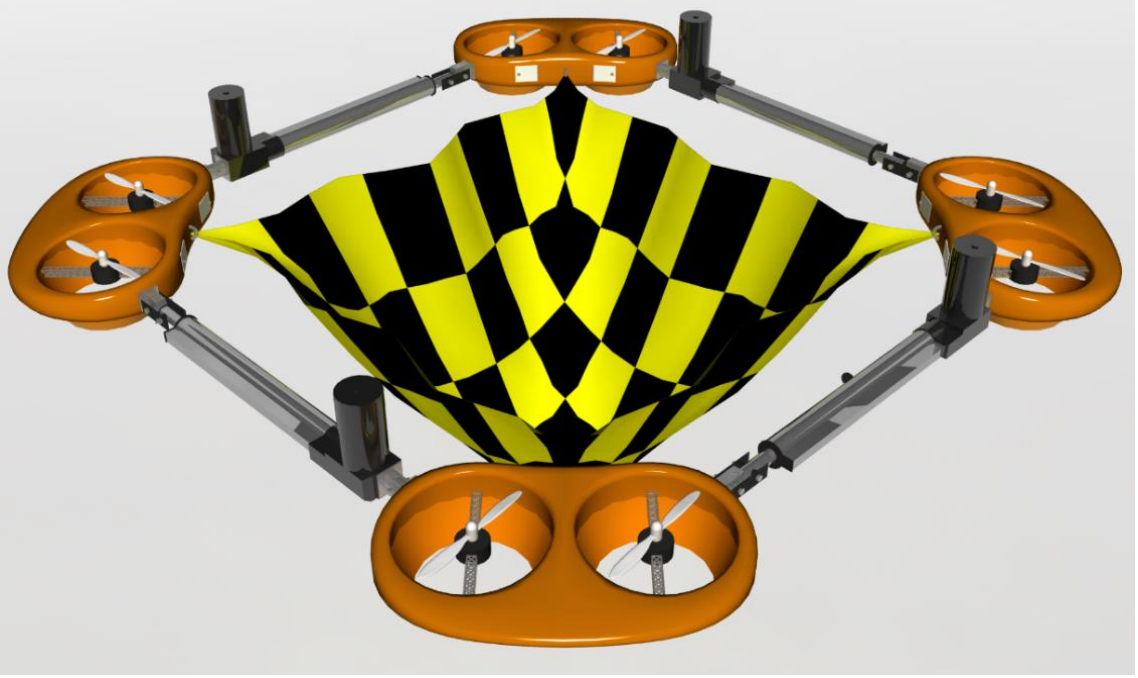
Şekil.1



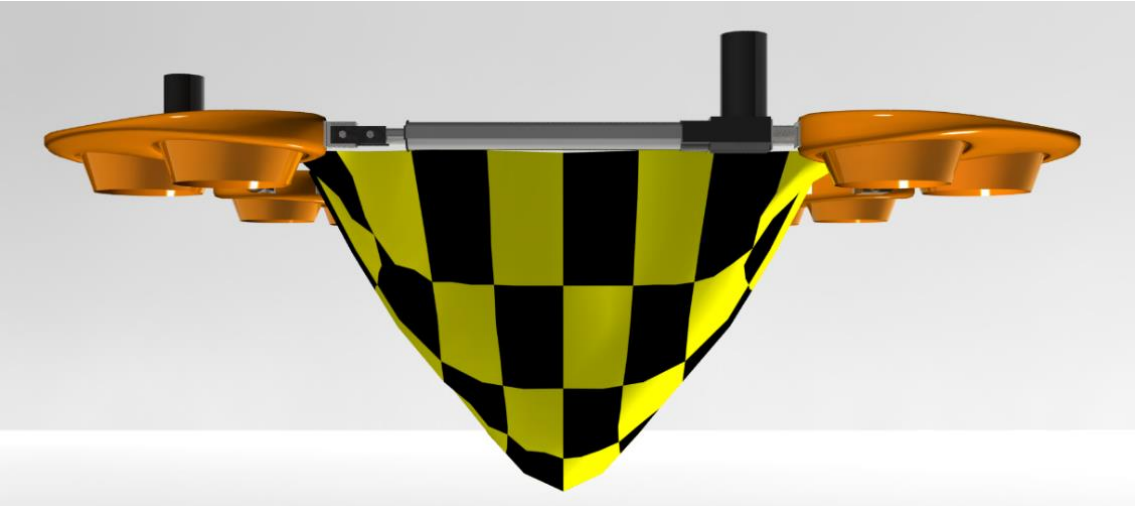
Şekil.2

Çözüm

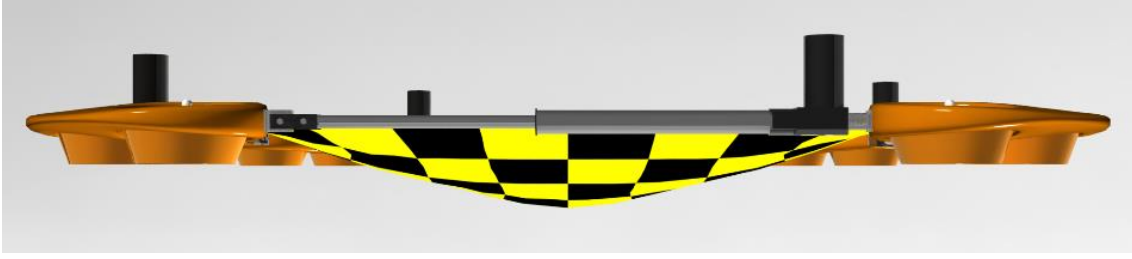
Pervaneleri ikişerli gruplanmış sekiz pervaneli dron her grubu uzayıp kısalan hidrolik kollarla bir araya getirilecek; birleştirme işlemi tamamlanmış dronenin pervaneleri ve hidrolik kollar arasına güçlü bir bırıanda gerilecektir. Bir olay durumunda dronun hidrolik kolları açılarak, drona takılan bırıanda açılarak gerilir ve dron uçurularak olaya müdahale edilir.



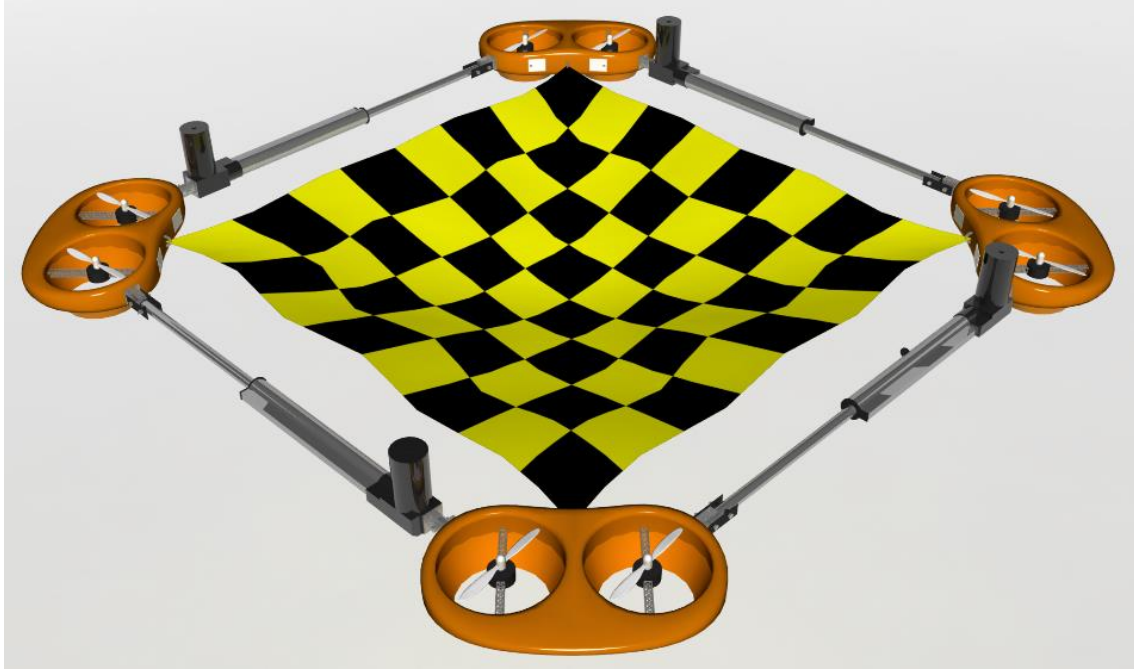
Sekil.3 : Dronun kapalı hali (Üstten görünüm)



Sekil.3.1 : Dronun kapalı hali (Yandan görünüm)



Sekil.4 : Dronun açık hali (Yandan görünüm)



Sekil.4.1 : Dronun kapalı hali (Üstten görünüm)

3. Yöntem

Projedeki dron bilinen dron tasarımlarından farklı bir gövde tasarımına sahiptir. Dronların genel tasarımında gövde (X) şeklinde köşegen yapıya sahip kollardan oluşur. Motorlar bu kolların uçlarına bağlı ve gövdenin ortasında batarya ve elektronik aygıt bulunmaktadır.

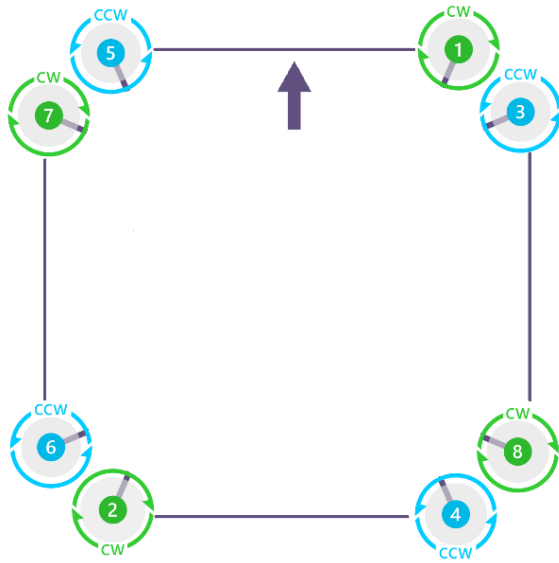
Projedeki dronun gövde tasarımındaki fark gövde kare şeklinde olup motorlar, batarya ve diğer donanımlar karenin köşelerinde yer almaktadır. Böyle bir tasarım ile dron motorlarının ortasındaki boşluğa bir branda veya ağ gerilerek acil durumlara müdahale edilecektir.

Dron motorları **Sekil.3**' teki gibi ikişerli olarak gruplanıp lineer aktüatörlerin uçlarına bağlantı aparatları takılarak birleştirilip dron gövdesi hazırlanacak; batarya, kontrol aygıtları vb. ekipmanlar motorları koruyan ve sert plastikten üretilcek çerçevenin içerisine yerleştirilecektir. Gövde hazır hale geldikten sonra ikişerli gruplanmış dron motorları arasına biranda takılacaktır. Biranda bezi tırlarda, kamyonlarda ve endüstriyel alanlarda kullanılan 1100 dtex 650gr/m² polyesterden üretilmiş kumaştır. Biranda siyah ve sarı renklerde kare desene sahip olacaktır. Bu desen ve renkler daha fazla dikkat çekmektedir.

Proje ile olası bir afet veya acil yardım durumunda insan ve diğer canlıların kurtarılması amaçlandığından dronun boyutu büyük olacaktır. Autodesk 3DS Max programı ile yapılan üç boyutlu çizimlerden dronun boyutu kapalı haldeyken yaklaşık $(180 \times 180 \text{ cm}^2)$ olacak açık haldeyken $(220 \times 220 \text{ cm}^2)$ olacak ve ağırlığı da yaklaşık 34 kg olacaktır.

Dronun kumanda sistemi sadece dronlar için değil uzaktan kumanda ile kontrol edilen model araba ve diğer araçlarda da kullanılabilir. Uzun pil ömrü ile gün boyu uçuş desteği sağlamaktadır. Ayrıca kumanda da en son çıkan ACCESS iletişim protokolü kullanıyor. yüksek hızlı modül dijital arabirimi ile daha hızlı baud hızına ve daha düşük gecikmeye sahip 24 kanal sunuyor. OpenTX ürün yazılımına eklenen yeni spektrum analizi işleviyle birlikte, hava dalgalarını RF gürültüsü açısından kontrol etmek olanağı vermektedir.

Projede başlangıç için 100 kg gibi büyük bir ağırlık kaldırılması planlandığından güçlü motorlara ihtiyaç duyulmaktadır. Proje için kullanılacak motorların maksimum çalışma akımı 80A ağırlığı 730 gr çapı 80mm yüksekliği 50mm' dir. Motorlar maksimum verimle çalıştıklarında, motorların her biri yaklaşık 12340 gram yük çekebilemekte bu da sekiz motorlu dronun yaklaşık 100 kg yük çekebileceğini göstermektedir.



Şekil.5

seçimi yapılırken motorun maksimum akım değerinin % 30 fazlasını seçmek gerekir. Projede kullanılacak motorların maksimum akım değeri 80A olduğundan tercih edilecek ESC en az 100A üzerinde olması gerektiğinden 120A' lik ESC kullanılacaktır.

Güçlü motorların kullanıldığı projede uzun pil ömrüne sahip lityum polimer pil tercih edildi. LiPo pil 25000mAh kapasitesi ve 10C deşarj oranına sahiptir.

Dronun boyutunu yatay olarak artırıp azalmasını sağlayan lineer aktüatör 24v ile çalışmaktadır. Lineer aktüatör 400mm' ye kadar uzamakta ve 6000N yük çekip itebilmektedir. Dronun uçuşunu Emlid Navio 2 uçuş kartı ile kontrol edilecektir. Emlid Navio 2 uçuş kartı üzerinde bazı dahili sensörler bulunmakta ve linux işletim sistemi ile çalışmaktadır. İhtiyacınıza göre bu dahili gelen sensör modüllerini kullanabilir veya farklı bir özelliğe sahip sensör ya da modüle ihtiyacınızın olmasına göre de üzerinde bulunan bağlantı konektörleri ile ekstra modüller bağlayabilirsiniz. Kontrol kartı 23 gram ağırlığa 55x65mm boyuta sahiptir. Üzerinde Güç modülü, UART, I2C ADC, 12 pin pwm servo çıkışı ve PPM/S.Bus portları bulunmaktadır.

4. Yenilikçi Yönü

Yarışma için geliştirilen dron sistemi tamamen DRONEMAN takımı tarafından tasarlanmıştır. Çeşitli boyutlarda ve çeşitli amaçlar için kullanılan dronların, cankurtarma alanında özellikle de yangın intihar vb. durumlarda ilk kez kullanılması planlanmaktadır. Dron yukarıdaki şekillerde de görüldüğü gibi tasarım yönünden bilinen dron tasarımlarından farklıdır. Ayrıca savaş jet motorlarının egzozunda bulunan nozzle (ağızlık) ile daha fazla itiş gücü elde ettiği bilinmektedir. Bu çalışma prensibinden yola çıkarak pervanelerin alt kısmına hava çıkışını yukarıdan aşağı daraltan ve daha fazla kaldırma kuvveti sağlayan nozzle (ağızlık) eklenmesi daha önceden yapılmış veya tasarlanmış dronlarda görülmemektedir.







5. Uygulanabilirlik


Proje tasarım aşamasında olup mali destek beklenmektedir. Yapılan araştırmalarda kendi ağırlığı ile beraber yaklaşık 300 kg yük taşıyabilen “Griff300” adında bir dronun tasarlandığı ve yapıldığı görülmüştür. Proje başlangıç için dronun kendi ağırlığı dahil 100 kg yük taşıyabilecek şekilde tasarlanmış daha güçlü ve verimli motorlar üretilerek 300 kg yük taşıma kapasitesine çıkarılabilir.

6. Tahmini Maliyet ve Zaman Planlaması

6.1. Tahmini Maliyet

Proje için gerekli tahmini maliyet **Tablo.1** de gösterilmektedir.

S.No	Ürün Resmi	Ürün Adı (Marka-Model)	Adet	Fiyat
1		Tiger Motor U11 120kv U-Power Profesyonel Motor	8	8x350\$=2800\$
2		Batarya Tattu 25000mAh 22.8V 6s 10C Lipo Pil (XT-90)	4	4x490\$=1960
3		APD 120F3 [X] 12S 50V 120A ESC	8	8x100\$=800\$
4		Emlid Navio 2 Uçuş Kontrol Kartı Seti + Tallymsan Anten	1	340\$
5		Tiger 28x9.2 Karbon Fiber Sahne (çift)	4	4x260\$=1040\$
6		24V 400mm 6000N Lineer Aktüatör Motor	4	4x115\$=460\$
7		Motor etrafındaki koruyucu çerçeve	4	4x50\$=200\$
8		Bağlantı aparatları ve kablolar		50\$

9		FrSky Taranis X9D Plus Kumanda - Silver	1	280\$
10		DC12V 24 V 4CH 4 CH Kablosuz RF Uzaktan Kumanda ışık anahtarı 10A Röle Çıkışı Radyo Alıcı Modülü	1	20\$
11		biranda	1	35\$
Toplam			36	8060\$

Tablo.1 : Maliyet Tablosu

6.2. Zaman Planlaması

Proje detay raporu sonuçlarının, maddi destek almaya hak kazanan ve finale kalan takımların açıklanmasından sonra fuar gününe kadar on hafta gibi bir çalışma zamanı bulunmaktadır. Proje çalışma takvimi planlaması **Tablo.2'** deki gibidir.

Hafta	Çalışma
1. Hafta	Malzemelerin temini ve hazırlık
2. Hafta	Malzemelerin temini ve hazırlık
3. Hafta	Malzemelerin temini ve hazırlık
4. Hafta	Montaj ve kurulum
5. Hafta	Dronun çalışıp çalışmadığını test etme
6. Hafta	Çalışma algoritması ve yazılım testleri
7. Hafta	Çalışma algoritması ve yazılım testleri
8. Hafta	Deneme dayanıklılık testi
9. Hafta	Deneme dayanıklılık testi

Tablo.2 : Zaman Planlaması

7. Projenin Hedef Kitlesi

Projenin hedef kitlesi doğal afetlerde, yangınlarda veya intihar gibi durumlarda zor durumda kalmış insan veya diğer canlıların tamamıdır.

8. Riskler

Projedeki risk dron boyutunun biraz büyük olmasından kaynaklı uçuş sırasında herhangi bir sorunun çıkıp çıkmayacağı bilinmemektedir. Ayrıca bu boyuttaki bir dronun maliyetinin fazla olmasıdır. Proje çalışmalarının yapıldığı yer olan Mardin'in Nusaybin İlçesinde yaz mevsimi hava çok sıcak olduğundan dronun çalışmasını ve ekibin çalışmalarının olumsuz yönde etkileyebilir. Bu yüzden çalışmalar kapalı alanda yapılması planlanmaktadır.

9. Proje Ekibi

Adı Soyadı	Görevi	Okul	Projeyle ve problemle ilgili tecrübesi
Ali Rıza DEMİR	Danışman	Nusaybin Fırat Anadolu Lisesi	5 Yıllık deneyime sahip Bilişim Teknolojileri Öğretmeni
Sümevra PARLAK	Takım Kaptanı		Lise 2 sınıf öğrencisi
Dilgeş Can ÇELİK	Yardımcı Üye		Lise 2 sınıf öğrencisi
Seyit Ali GÜNEŞ	Yardımcı Üye		Lise 2 sınıf öğrencisi

Tablo.3 : Proje Ekibi

10. Kaynaklar

1. <https://www.teknolsun.com/2017/01/griff-300>
2. <https://ardupilot.org/copter/docs/connect-escs-and-motors.html>
3. https://www.researchgate.net/publication/322799263_Trikopterin_Ozellikleri_Diger_Insansiz_Hava_Araclari_ile_Karsilastirilmesi_ve_Ozgun_Trikopterimiz
4. <https://www.dronetamiri.com/drone-calisma-prensibi/>
5. <https://www.robotistan.com/12v-dc-100-mm-lineer-aktuator>
6. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ejosat>
7. <http://pajes.pau.edu.tr/jvi.asp?pdır=pajes&plng=tur&un=PAJES-19052>
8. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/jovosst/issue/50156/623075>
9. <http://sujest.selcuk.edu.tr/sumbtd/article/view/480>
10. https://www.researchgate.net/publication/321582123_INSANSIZ_HAVA_ARACLARI_TARİHCESİ_TANIMI_DUNYADA_VE_TURKIYE_DEKI_YASAL_DURUMU
11. <https://stratushavacilik.com/jet-motoru-nedir-ve-nasil-calisir/>
12. <https://www.getfpv.com/>