TEKNOFEST

HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

İNSANLIK YARARINA TEKNOLOJİ YARIŞMASI

PROJE DETAY RAPORU

PROJE ADI: HAYATTA KAL!

TAKIM ADI: CAK (Canada Arama Kurtarma)

KATEGORİ: Afet Yönetim

Başvuru ID: 395032

TAKIM SEVİYESİ: İlkokul-Ortaokul

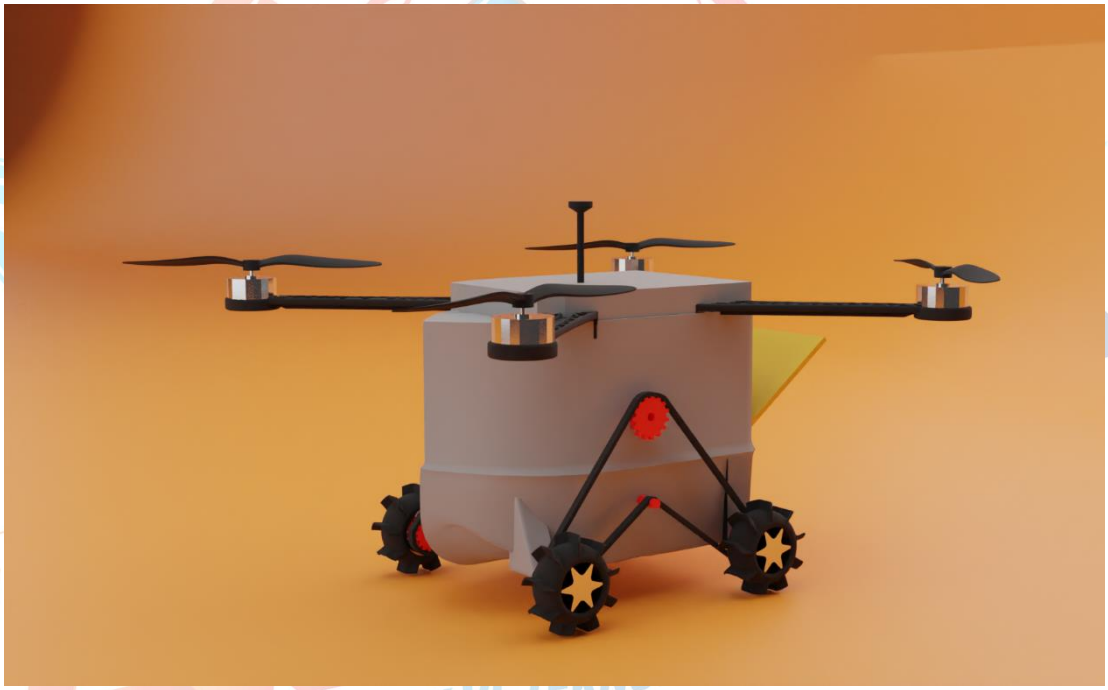
DANIŞMAN ADI: Ferhat ERDOĞAN

İçindekiler

1. Proje Özeti (Proje Tanımı) ... 3
2. Problem Durumunun Tanımlanması ... 4
3. Çözüm ... 4
4. Yöntem ... 5
4.1. Proje Yapım Adımları ... 5
4.1.1. 3D Çizim Adımı ... 5
4.1.2. 3D Baskı Adımı ... 5
4.1.3. Elektronik Devre Adımı ... 5
4.1.4. Yazılım Adımı ... 6
4.2. Çizim Adımı ... 6
4.2.1. Ölçülerin Alınması ... 6
4.2.2. 3D Modellemelerin Yapılması ... 6
4.2.3. 3D Baskıların Alınması ... 7
4.3. Elektronik Devre Adımı ... 7
5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü ... 8
6. Uygulanabilirlik ... 8
7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması ... 9
8. Proje Fikrinin Hedef Kitlesi (Kullanıcılar): ... 9
9. Riskler ... 10
10. Kaynaklar ... 11

1. Proje Özeti (Proje Tanımı)

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 ancak üretilen İHA'ların sınırlılıkları arama kurtarma çalışmalarında yetersiz kalmaktadır. Projenin amacı bu sınırlılıkları ortadan kaldırarak arama kurtarma ve afet durumlarında tüm ekiplerce drone kullanımını yaygınlaştırmaktır. Kullanılan dronların sadece uçuş ve termal kameraya sahip olması kazazedenin yerinin tespiti için etkili bir çözüm olsa da ilk müdahale için bir çözüm sunmamaktadır.



Resim.1: CAK(Canada Arama Kurtarma)

Projede 5 aşamada tasarlanacak olan İHA ile hava, kara ve suda gidebilme özelliği ve malzeme haznesine sahip olacaktır. Birinci aşamada 3Ds MAX ile 3 boyutlu model çizimi yapılacaktır. İkinci aşamada modellemesi yapılan parçaların 3D yazıcı ile baskı alımı yapılacaktır. Üçüncü aşamada hava modu için gerekli gövde ve bağlantı aparatlarının temini gerçekleştirilecektir. Dördüncü aşamada elektronik düzeneklerin fiziksel olarak hazırlanması ve eleman bağlantılarının yapılması sağlanacaktır. Beşinci aşamada ise yazılımların tamamlanarak kontrolcü kartlara yüklenmesi ve kontrol kumandasının mod ayarlamaları gerçekleştirilecektir. Üretimini gerçekleştireceğimiz İHA ile sahip olduğu özellikler sayesinde bilinci açık olan kazazedeye ilk müdahale fırsatı da yaşanan sınırlılığa getirmiş olduğumuz çözüm yoludur.

Projemizin hedef kitlesi ise afet, kaza, intihar, yangın gibi durumlarda zarar gören insanlar ve bu durumlara müdahale edecek ekiplerdir.

2. Problem Durumunun Tanımlanması

Ülkemizde kış sporları, dağ tırmanışı, trekking ve su sporları gibi etkinlikler oldukça rağbet görmektedir. Kış sporlarında ya da kış aylarında gerçekleştirilen yolculuklarda amatör sporcuların ve tedbirsiz sürücülerin kaza geçirme ve kaybolma durumları oldukça sık rastlanmaktadır. Bu tarz etkinliklerin gerçekleştirildikleri durumlarda hava sıcaklığının düşük olması, kazazedenin yerinin belirli olmaması, yaralanma gibi durumların hayati tehlikeyi artırmaması için her saniyeyi önemli kılmaktadır. Bir an önce kazazedeye ulaşılıp ilk yardım müdahalesinin yapılması, kazazedenin hayatına devam edebilmesi için oldukça önem taşımaktadır.

Trekking ve dağ tırmanışlarında sporculara herhangi bir kaza durumunda (çığ düşmesi, toprak kayması, yaralanma vb.) nedeniyle ulaşmak, ilk yardım müdahalesinde bulunmak, iletişim kurmak ve yer tespitinde etkili çözüm üretecek bir yöntem, kazazedenin hayatı için büyük bir önem sahiptir.

Su sporları, amatör balıkçılık ya da yasa dışı yollarla başka ülkelere geçmek isteyen göçmenlerin şişme botlara binerek kaza geçirmeleri durumunda can kayıpları azımsanamayacak derecede çoktur. Bu insanların kaza geçirdiklerinde yerlerinin tespit edilmesi, iletişimin sağlanması ve su üstünde kalabilecekleri ekipmanların ulaştırılması hayatlarını kurtarabilmek adına istenen bir durumdur.

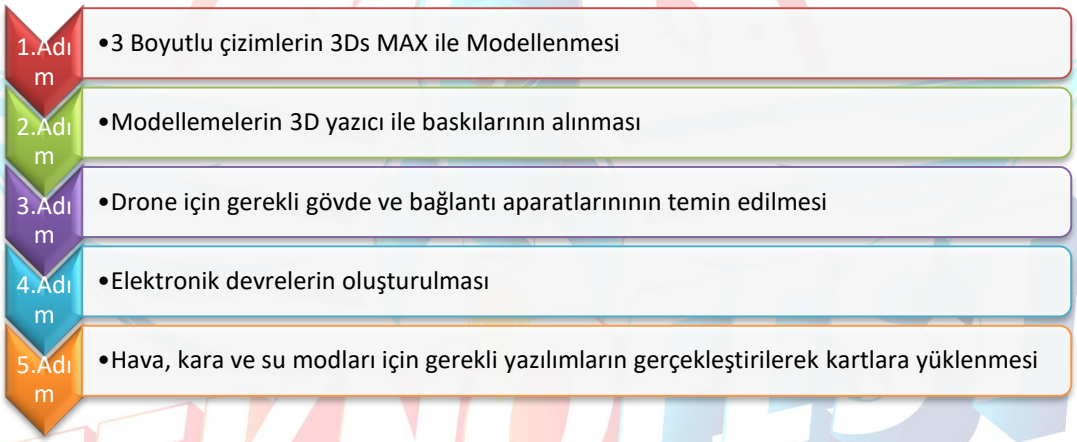
3. Çözüm

Afet yönetiminde lojistik desteği, felaket anında veya yeniden yapılanma aşamasında anlık gıda ve tıbbi yardım gibi önleyici ve tahliye ile ilgili önlemler gerektirir (Peker vd., 2015: 25). Yerel yönetimler, halk sağlığı uzmanları ve uzak bölgelere insani yardım sağlayan kuruluşlar, gereksinim durumunda ihtiyaç sahiplerine tıbbi malzemeler sağlamak, tehlike ve acil durum bölgelerini görüntülemek ve hayat kurtarmak için acil müdahale eylem durumlarını öngörmek ve geliştirmek için insansız hava araçlarının sunduğu imkanlardan faydalanmak istemektedir. İnsansız hava araçları ilk yardım çantası ve ilaç gibi tıbbi malzeme dağıtımı veya broşür ve bilgi dağıtımı gibi yük taşıma hizmeti de verebilir (Balasingam, 2017: e12989; Fakhrulddin vd., 2019: 2965). Ancak Türkiye'de afet yönetiminde kullanılan İHA'ların sadece termal kamera aracılığıyla yaralı konumu tespit etmekte kullanıldığı bilinmektedir. Termal kamera özelliği bulunan İHA'ların kullanımı ise belirli arama kurtarma timlerinde bulunması afet yönetiminde bir sınırlılık oluşturmaktadır. Projemizde geliştirmeyi amaçladığımız İHA'nın seri üretimini sağlayarak afet yönetimine katılacak olan tüm timlerin envanterinde yerini almasını sağlamaktır. Sağlıkta saniyelerin dahi öneminin bilincinde olarak çıktığımız bu yolda havada, karada ve suda ilerleyebilen bir İHA geliştirerek ulaşılması güç noktalardaki kazazedelere telsiz, tıbbi malzeme, temel gıda vb malzemelerin kısa sürede ulaştırılmasını sağlamak en temel amacımızdır. Örneğin uçurumdan düşme vakasının yaşandığı bir durumda olay yerine giden sağlık ekipleri jandarma,

AFAD ya da Akut ekipleri gelene kadar yaralıya ulaşamamaktadır. Bu durumda tıbbi müdahalede gecikme yaşanabilmektedir. Ancak her ekipte üretmeyi amaçladığımız İHA'nın bulunması durumunda bilinci açık kazazedelere vakit kaybetmeden ulaşılabilir ve ilk yardım müdahalesini gerçekleştirebilmek mümkün hale gelecektir.

4. Yöntem

Şekil 1'de görüldüğü gibi projenin yapımı 5 aşamada gerçekleştirilecektir. 1.aşamada su ve kara modu için kullanılacak katamaran ve malzeme haznesinin 3Ds MAX ile 3 boyutlu model çizimi yapılacaktır. 2.aşamada modellemesi yapılan parçaların 3D yazıcı ile baskı alımı yapılacaktır. Üçüncü aşamada hava modu için gerekli gövde ve bağlantı aparatlarının temini gerçekleştirilecektir. Dördüncü aşamada elektronik düzeneklerin fiziksel olarak hazırlanması ve eleman bağlantılarının yapılması sağlanacaktır. Beşinci aşamada ise ArduPilot Mission Planner yazılımı ile PIXHAWK PX4 uçuş kontrol kartı, Deneyap Kartının yazılımın gerçeklerştirilerek kartlara yüklenmesi ve kontrol kumandasının mod ayarlamaları gerçekleştirilecektir.



Şekil 1. Proje Yapım Adımları

4.1. Proje Yapım Adımları

4.1.1. 3D Çizim Adımı

1. Kullanılacak malzemelerin ölçülerinin alınması
2. Katamaran ve malzeme haznesi çiziminin yapılması
3. Drone ölçülerinin projeye uygun ölçüde yapılandırılması ve entegrasyonların yapılması

4.1.2. 3D Baskı Adımı

1. 3D yazıcıya PLA+ malzemeler için PLA+ filamentin takılması
2. 3D yazıcıya TPU malzemeler için TPU filamentin takılması
3. Creality Slicer programı ile gerçekleştirilen modellemelerin Gcode adreslemeleri yapılarak baskıya hazır hale getirilmesi.

4.1.3. Elektronik Devre Adımı

1. PIXHAWK PX4 uçuş kontol kartının yerine monte edilmesi
2. Fırçasız motorların ESC bağlantılarının gerçekleştirilmesi

3. Fırçasız motorların yuvalarına montajının yapılması
4. FS-İA10B Alıcı bağlantılarının PIXHAWK PX4 uçuş kontrol kartına yapılması
5. Kara ve deniz modları için kullanılacak redüktörlü DC motorların motor sürücü kartlarına bağlantılarının yapılması
6. Motor sürücü kartlarının deneyap kart ile bağlantılarının yapılması
7. Deneyap kart ile FS-İA10B alıcı bağlantılarının yapılması
8. Kamera montajının yapılması
9. GPS bağlantısının yapılması
10. Lipo pil bağlantısının yapılması

4.1.4. Yazılım Adımı

1. Mission Planner açık kaynak yazılımının yüklenmesi
2. Arduino IDE yazılımının yüklenmesi
3. PIXHAWK PX4 uçuş kontrol kartına uygun yazılımın yüklenmesi
4. Deneyap kart için projeye uygun yazılımın gerçekleştirilmesi ve yüklenmesi
5. Flysky FS-İ6S 2.4GHz 10 Kanal kumanda ayarlarının yapılması

4.2. Çizim Adımı

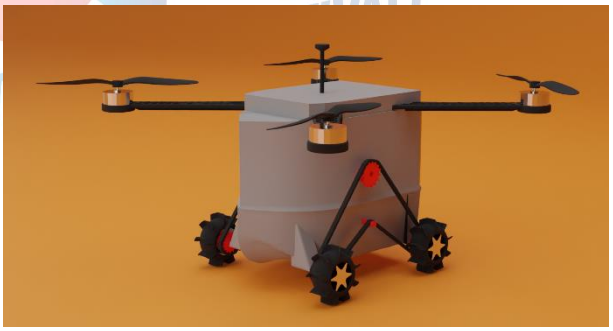
4.2.1. Ölçülerin Alınması

Projede kullanılacak olan fırçasız motor, redüktörlü DC motor, ESC, L298N motor sürücü, PIXHAWK PX4 uçuş kontrol kartı, servo motor, deneyap kart, Lipo pil ve FS-İA10B alıcı malzemelerinin teknik çizimlerinin incelenmesi, bağlantı noktalarının ölçümlerinin yapılması ve büyüklük ölçülerinin çıkarılması sağlanmıştır.

4.2.2. 3D Modellemelerin Yapılması

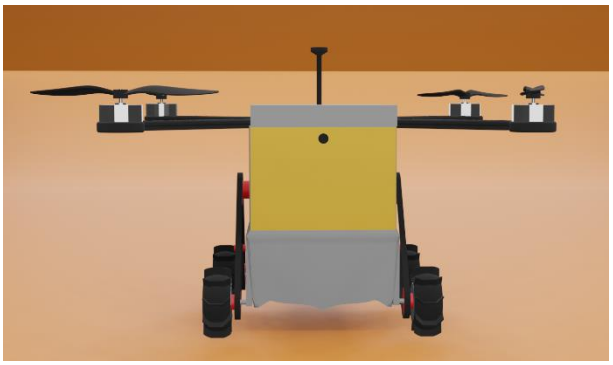
3Ds MAX programı ile katamaran, malzeme haznesi, tekerler, dişli ve zincir sistemlerinin çizimleri yapılmıştır.

Resim.2: CAK Ön Görünüş



Resim.3: CAK Sol Ön Çapraz Görünüş

Resim.4: CAK Yan Görünüş



Resim.5: CAK Arka Görünüş

Resim.6: CAK Üst Görünüş

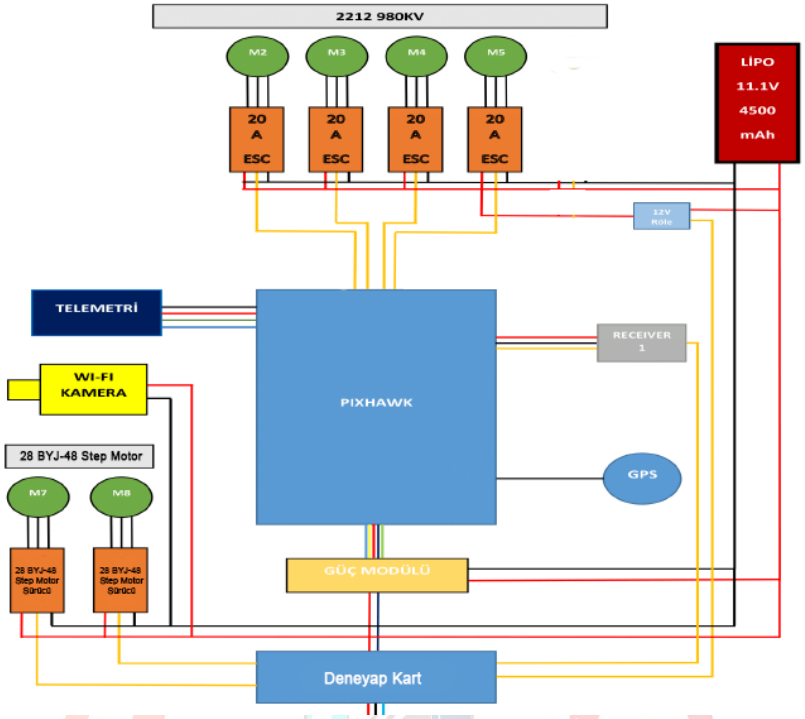
Resim.7: CAK Malzeme Haznesi Görünüşü

4.2.3. 3D Baskıların Alınması

3 boyutlu modellemeleri gerçekleştirilen parçaların Creality Ender3 V2 3D yazıcı ile baskı alınabilmesi için Creality Slicer yazılımı ile Gcode adreslemeleri gerçekleştirilmiştir.

4.3. Elektronik Devre Adımı

4.3.1. Radiolink Pixhawk Px4 Uçuş Kontrol Kartı [1]
4.3.2. Emax XA2212 980KV Fırçasız Motor [2]
4.3.3. Zmr 40a Blheli Esc [3]
4.3.4. Flysky FS-İ6S 2.4GHz 10 Kanal Kumanda [4]
4.3.5. Deneyap Kart [6]
4.3.6. 9045 Plastik CW/CCW Pervane [7]
4.3.7. Mg90s Servo Motor Metal Dişli 180° Derece [8]
4.3.8. 12V 500 Rpm 37mm Redüktörlü Dc Motor [9]
4.3.9. L298N Çift Kanal Motor Sürücü Kartı [10]
4.3.10. Lipo Pil [11]
4.3.11. Kamera+Alıcı+Verici [12]



Şekil 2. Elektronik Bağlantı Şeması

5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü

CAK projemizin benzer proje ve ürünlerden yenilikçi ve farklı yönleri yazılım, donanım ve kullanım alanlarıdır. Yazılım tarafında gerçekleştirilecek her kod satırı yazılımcı tarafından geliştirileceği için benzerlerinden farklılık gösterecektir.

Donanımsal olarak incelendiğinde benzer projelerde kara ya da deniz modunda kontrol kartı olarak Arduino çeşitleri kullanılmaktadır. CAK projemizde bundan farklı olarak yerli ve milli imkanlarla üretilmiş olan Deneyap Kart ve bu karta bağlantıların sağlanabilmesi için kendi tasarımımız olan pcb kart kullanılacaktır.

Kullanım alanı olarak incelendiğinde ise benzer projelerde üretilen İnsansız Hava Araçları keşif ve yer tespitleri için kullanılmaktadır. CAK projemizde ise bu özelliklerin yanı sıra hava, kara ve suda keşif, GPS tespiti ve sahip olduğu hazne sayesinde kazazedeye ilk yardım ve temel gıda ürünlerinin ulaştırılması sağlanacaktır.

6. Uygulanabilirlik

CAK projemiz insanlık yararına hizmet edebilmeyi amaçlayan bir projedir. Geliştirilmeye açık olan projemizde imkanlarımız dahilinde 3 boyutlu modellemeler gerçekleştirerek bu modellerin 3D yazıcı ile baskıları alınmıştır. Ofis tipi yazıcı ile gerçekleştirilen bu proje yüksek donanımlara sahip firmalar ve bu alanda daha yetkin mühendisler tarafından revize edilerek daha kullanışlı bir fiziksel tasarım gerçekleştirebilirler. Firmaların sahip olduğu imkanlar dahilinde seri üretime geçilmesiyle projenin maliyeti %40 oranına kadar düşecektir. Bireysel olarak ofis tipi envanterler ile üretilmek istenmesi maliyeti artırmaktadır.

7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması

Tahmini Maliyet:

S.N.	Malzeme Adı	Adet	Birim Fiyat	Toplam
1	PIXHAWK PX4 Uçuş Kontrol Kartı	1	4700TL	4700TL
2	Deneyap Kart	1	320TL	320TL
3	Emax XA2212 980KV Fırçasız Motor	4	250TL	1000TL
4	Zmr 40a Blheli Esc	4	310TL	1240TL
5	Flysky FS-İ6S 2.4GHz 10 Kanal Kumanda + FS-İA10B alıcı	1	1900TL	1900TL
6	Lipo Pil	1	1500TL	1500TL
7	PLA+ Filament	2	200TL	400TL
8	TPU Filament	2	150TL	300TL
9	Kamera	1	350TL	350TL
10	Pervane CW	2	30TL	60TL
11	Pervane CCW	2	30TL	60TL
12	Drone Gövdesi	1	290TL	290TL
			Toplam:	**12120TL**

Proje Zaman Planlaması:

	İş Paketleri ve Faaliyetler	Süre (Ay)	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağuztos
I	**Kavramsal ve Taslak Tasarımı**	**4**							
1	Literatür Taraması	2							
2	Kavramsal Tasarım	2							
3	Taslak Tasarım	2							
II	**Prototip İmalatı ve Sistem Entegrasyonu**	**3**							
1	Prototip Mekanik İmalatı ve Montajı	1							
2	Elektronik Sistem Entegrasyonu	1							
3	Sistem İmalatı ve Montajı	2							
III	**Prototip ve Sistem Testleri**	**2**							
1	Batarya Testi	2							
2	Kanat Testi	1							
3	Karada Hareket Testleri	1							
4	Suda Yüzme Testleri	1							

8. Proje Fikrinin Hedef Kitlesi (Kullanıcılar):

Projemizin hedef kitlesi doğal afetlerde, yangın, sel, intihar ve kaza gibi durumlarda zor durumda kalan insanlar ve bu olaylara müdahale edecek olan ekiplerdir.

9. Riskler

Projemizde tasarlanan aracın yüksekliğinden kaynaklı denge sorunları oluşabileceği öngörülmüştür. Bu problemin giderilebilmesi için teknik çalışmalar gerçekleştirilmektedir.

Risk planlamasında olasılık ve etki matrisi:

	Şiddet				
Olasılık	Çok Hafif	Hafif	Orta	Ciddi	Çok Ciddi
Lipo Pil Şarjının çabuk bitmesi			X		
Çarpışmalara bağlı hasar		X			
Su sızdırmazlık	X				
Kara modunda kanatların tak		X			

TEKNOFEST
HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

10. Kaynaklar

1. Alti. (2019). The Benefits of Drones for Search and Rescue,https://www.altiuas.com/benefits-drones-search-rescue/, Erişim Tarihi: Mart 2022
2. Demirdöğen, O., Tatlı, Y., ve Korucuk, S. (2015, 21 - 23 Mayıs 2015). Türkiye'de ve Dünyada Afet Lojistiği Uygulamalarının Genel Durumu Üzerine Bir Literatür, Erişim Tarihi: Mart 2022
3. Araştırması. Paper presented at the IV. Ulusal Lojistik ve Tedarik Zinciri Kongresi, Gümüşhane. Erişim Tarihi: Mart 2022
4. https://www.researchgate.net/publication/321582123_INSANSIZ_HAVA_ARACLARI_TARIHCESI_TANIMI_DUNYADA_VE_TURKIYE_DEKI_YASAL_DURUMU, Erişim Tarihi: Mart 2022
5. https://www.dronetamiri.com/drone-calisma-prensibi/, Erişim Tarihi: Mart 2022
6. https://ardupilot.org/copter/docs/connect-escs-and-motors.html, Erişim Tarihi: Mart 2022
7. https://dergipark.org.tr/tr/pub/ejosat, Erişim Tarihi: Mart 2022
8. https://dergipark.org.tr/tr/pub/jovosst/issue/50156/623075, Erişim Tarihi: Mart 2022
9. http://sujest.selcuk.edu.tr/sumbtd/article/view/480/575, Erişim Tarihi: Mart 2022
10. https://www.getfpv.com/, Erişim Tarihi: Mart 2022
11. https://www.robotzade.com/urun/flysky-fs-i6s-2-4ghz-10-kanal-kumanda-ve-fs-ia10b-alici-telefon-tutucu-dahil, Erişim Tarihi: Mayıs 2022
12. https://www.direnc.net/xa2212-980kv-fircasiz-dc-motor, Erişim Tarihi: Mayıs 2022
13. https://www.f1depo.com/urun/1045-pervane-plastik-mavi-cw-ccw, Erişim Tarihi: Mayıs 2022
14. https://www.robotzade.com/urun/zmr-40a-blheli-esc-fircasiz-motor-surucu, Erişim Tarihi: Mayıs 2022
15. https://www.robotzade.com/12V-500-RPM-Reduktorlu-DC-Motor,PR-1584.html, Erişim Tarihi: Mayıs 2022
16. https://www.robotzade.com/urun/porima-tpu-flex-esnek-filament-beyaz-1-75mm-0-5kg, Erişim Tarihi: Mayıs 2022
17. https://www.robotistan.com/tinylab-3d-175-mm-acik-yesil-pla-filament, Erişim Tarihi: Mayıs 2022
18. https://www.f1depo.com/urun/pixhawk-2-4-8-ucus-kontrol-karti-full-set-1, Erişim Tarihi: Mayıs 2022
19. https://www.robotzade.com/urun/drone-kamerasi-fpv-hd-1000tvl-2-8mm-genis-acili, Erişim Tarihi: Mayıs 2022
20. https://www.robotzade.com/F450-Quadcopter-Drone-Govdesi-Drone-Frame,PR-1229.html, Erişim Tarihi: Mayıs 2022
21. https://www.robotzade.com/urun/11-1v-6200mah-30c-lipo-batarya-3s-pil, Erişim Tarihi: Mayıs 2022