



TEKNOFEST

HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

İNSANLIK YARARINA TEKNOLOJİ YARIŞMASI

PROJE DETAY RAPORU

PROJE KATEGORİSİ: Afet Yönetimi

PROJE ADI: TK-282

TAKIM ADI: GAMDA

Başvuru ID: 82930

TAKIM SEVİYESİ: Üniversite-Mezun

İçindekiler

	Sayfa No
Proje Özeti	3
Problem/Sorun.....	3
Çözüm	3
Yöntem	4
Yenilikçi (İnovatif) Yönü.....	6
Uygulanabilirlik	7
Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlanması.....	7
Proje Fikrinin Hedef Kitlesi.....	9
Riskler.....	9
Kaynakça	10

Proje Özeti (Proje Tanımı)

Proje genel olarak, afet ve afet gibi insanların yardıma ihtiyaç duydukları durumlarda hızlı ve yeterli şekilde mühimmat, yaşam malzemesi tedarik etmeyi amaçlamaktadır. Bir pilot tarafından kontrol edilen İHA, yapısında bulunan kenevir bazlı malzemeler ve kullandığımız yazılım ve donanımsal parçaların ekstrem şartlara uygunluğu yaptığımız aerodinamik, yapısal ve mekanik testlerle karşılanmıştır. Literatür araştırması tamamlanmış, İHA'nın mekanik tasarım ve modellemesi tamamlanmıştır. Ansys ortamında yapılan akış (flow), dinamik ve statik kuvvetlere karşı mukavemeti kullanılan materyallerin uygunluğu ile olumlu sonuçlanmıştır. Kullanılacak özgün yazılım Python ve C dilleri ile oluşturulup kullanılacak SCB (single-board computer)'a aktarılıp İHA'nın mühimmat bırakma özelliğini somut hale taşıyacaktır. İHA'ya uygun bağlantı elemanlarını (vida, cıvata, somun vb.) seçip fırçasız motor, servo motor, ESC, batarya, kanat gibi donanımsal parçaların montajı gerçekleştirilecektir.

Problem/Sorun

Ülkemizde nüfusa veya coğrafi etmenlere bağlı olarak neredeyse büyük şehirlerin tamamında olası bir afet durumunda bölgeye ulaşmak oldukça zordur. Şehir merkezlerindeki dar sokaklar sık binalar ve yanlış planlamanın neticesinde deprem kuşağı üzerindeki ülkemizde deprem ve diğer afet durumlarında acil yardım personellerimizin yardım malzemeleri ulaştırması oldukça zorlaşmaktadır.

İnsansız hava araçları itfaiye teşkilatına yeni yeni katılmaya başlamaktadır. Proje düşük maliyetle ve yerli üretim kenevir bazlı malzeme ile üretim maliyetini düşürmeyi amaçlamaktadır. Ülkemizde son yıllarda çok sık yaşanan orman yangınlarında itfaiye personeli genellikle havadan (helikopter) ile müdahale etmektedir. Bu müdahale yöntemi hem pilot için riskli hem de itfaiye teşkilatı için oldukça maliyetli bir yöntemdir. Bu tarz durumlar için hızlı, güvenli, etkili ve düşük maliyetli bir İHA gerekmektedir.

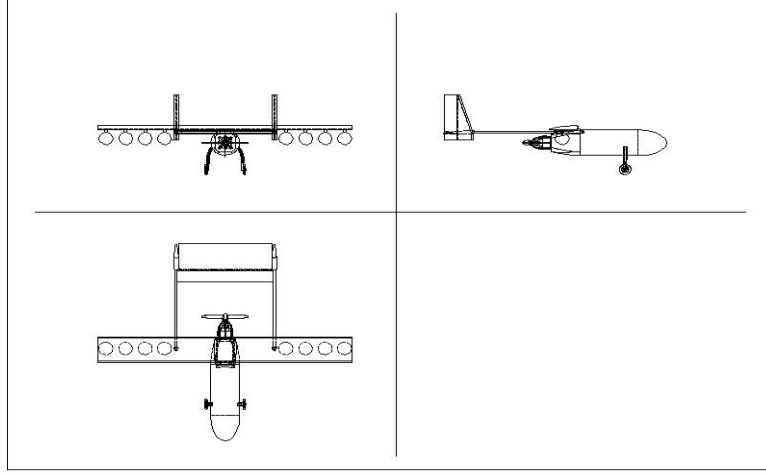
Üç tarafı denizlerle kaplı olan ülkemizde denizlerde ve göllerde çok sık boğulma faaliyetleri yaşanmakta bu durumlarda sahilden can kurtaran veya deniz üzerinden sahil güvenlik ekipleri yeteri kadar hızlı müdahale edemediği için boğulma faaliyetleri çok sık yaşanmaktadır. Ayrıca yapılan arama kurtarma faaliyetlerinde ihtiyaç duyulan malzemeler çok fazla çeşitlilik göstermektedir, bu sebeple çok fonksiyonlu bir İHA ya ihtiyaç duyulmaktadır.

Çözüm

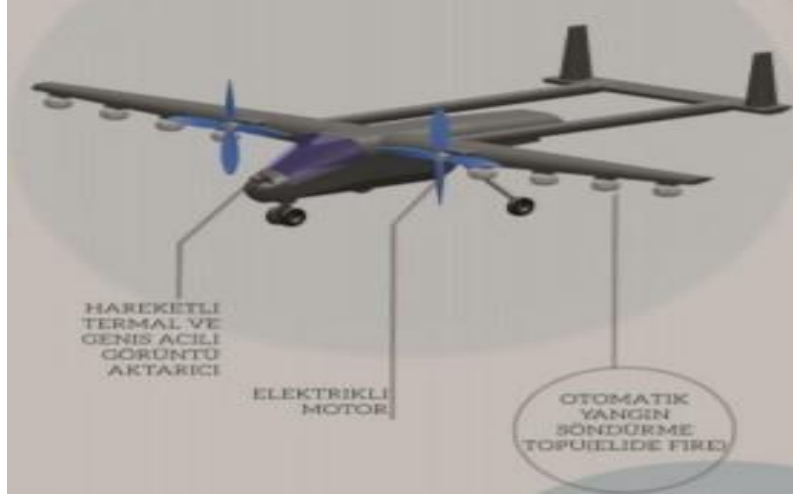
Üretilmesi planlanan insansız hava aracı hızlı bir şekilde olay yerine müdahale edebilecek kompakt, manevra kabiliyeti yüksek ve kısa sürede kalkış yapabilen, yerlilik oranı yüksek bir insansız hava aracıdır.

Denizlerde ve göllerde yaşanan boğulma vakalarında sahil güvenlik ve can kurtaran ekipleri saniyelerin çok önemli olduğu durumlarda yeteri kadar hızlı müdahale edememekte, bu durumlarda İHA hızlı bir şekilde olaya müdahale edebilecek ve en verimli şekilde zaman kazanmayı amaçlayacak.

Deprem kuşağı üzerinde yer alan ülkemizde çok sık depremler yaşanmakta, beşerî ve doğal etmenlere bağlı olarak insanlara yardım malzemesi ulaştırmak oldukça zorlaşmaktadır. Bu gibi durumlarda kenevir bazlı malzemenin sağlamlığından da faydalanarak yüksek taşıma kapasitesi ile hızlı ve hassas bir şekilde yardım malzemesi ulaştırılabilecektir.



Şekil 1. İHA Teknik Resimi



Şekil 2. İHA 3 boyutlu katı modeli

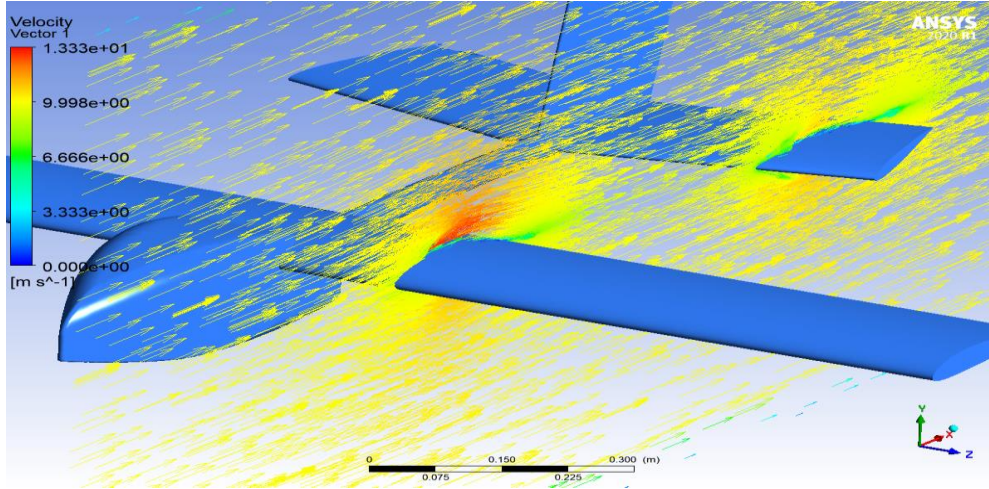
Yöntem

Yangın durumunda görüntüleme, bölge tespiti, yangın alanına müdahale için termal kamera, GPS cihazı ile konum gözlenecektir. Yangının büyüklüğü ve şiddeti için İHA'da monte edilmiş sıcaklık ölçen cihaz ile yangın yerinin tam olarak tespit edilip gerekli alana müdahale için kumandadan verilen komut ile yangın söndürücü toplarının bırakılması planlanmaktadır.

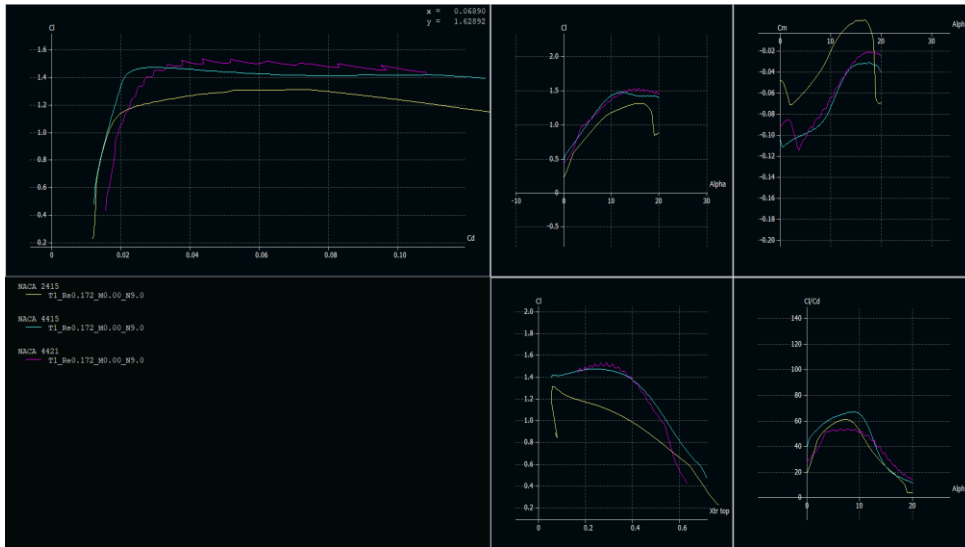
Deniz, göl, baraj gibi bölgelerde yaşanabilecek herhangi bir boğulma ve su baskınları

taşkın durumundaki İHA'nın gövdesinde bulunan can yeleği boğulma önleyicidir. Ayrıca malzemelerin paket halini alması için can yeleği iç kısmına ihtiyaç olarak (işaret fişeği, hap, su vb.) bu ürünlerin bulunması düşünülmektedir.

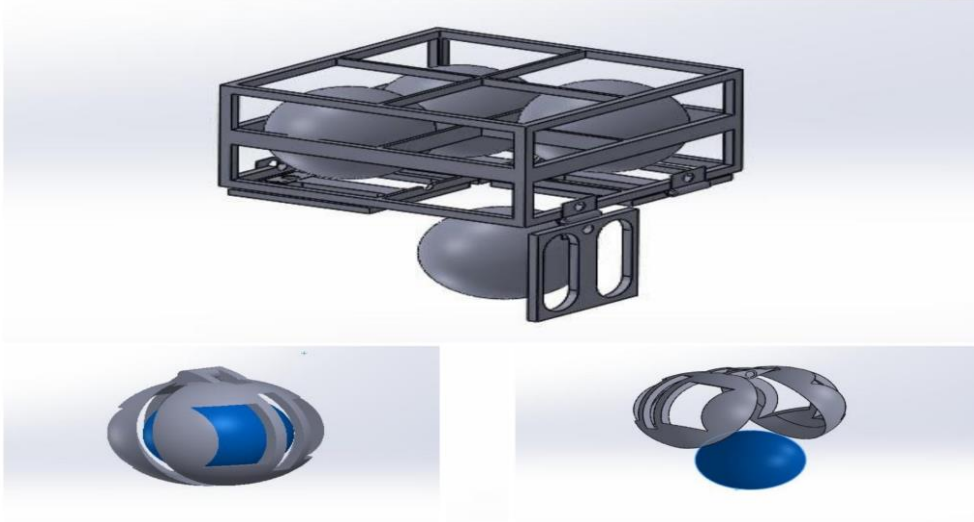
Acil afet durumunda taşınan gerekli malzemelerin ağırlığı fırçasız motora göre belirlenir. Maksimum taşınabilecek ağırlık 4 kg öngörülmektedir. Telefona önceden yüklenecek uygulama ile gerekli konum bilgisi alınıp desteğin o konuma götürülmesi düşünülmektedir. Bu uygulamayı deprem riski ve herhangi bir afet riski altında olduğunu düşünen herkesin telefonunda bulunması önemlidir.



Şekil 3. İHA Ansys analizi



Şekil 4. İHA XFLR5 analizi



Şekil 5. İHA'ya monte edilecek mekanizmalar

```
sketch_jun30a 5
#include <Servo.h>
Servo ammunition;

void setup() {
  ammunition.attach(9);

  pinMode(2, INPUT);
  Serial.begin(9600);
}

void dropAmmunition(){
  ammunition.write(90);
  Serial.println("Ammunition Dropped ");
  delay(5000);
}

void loop() {
  ammunition.write(0);
  if(digitalRead(2)==1){
    dropAmmunition();
  }
}
```

Şekil 6. Servo motor kontrolü için yazılım

Yenilikçi (İnovatif) Yönü

Üretim maliyetini minimum seviyede tutmak için yerli üretim kenevirden faydalanılmaktadır. Kenevir malzeme hem daha düşük üretim maliyeti hem sağlamlığı ve hafifliği hem de çevreci yönü ile göze çarpmaktadır. Kenevir İHA'nın hem iskelet hem de kabuk malzemesinde kullanılacak, bu sayede yüksek taşıma kapasitesi, hafiflik gibi avantajlar sağlamakla kalmayıp yerli ve ucuz bir üretim olanağı sunacak. İnsansız hava araçları genellikle savunma alanında veya video prodüksiyon işlerinde kullanılmaktadır tasarlanan İHA deprem, sel, yangın, heyelan, boğulma vakaları ve daha aklınıza gelebilecek tüm durumlarda geniş bir kullanım alanı sunan, modüler başlıkları sayesinde her şartta ve koşulda görevini başarı ile yerine getiren çok fonksiyonlu bir İHA'dır. Fonksiyonel özelliği modüler başlıkları ile geniş kullanım olanakları sunması ile diğer tüm muadillerinden ayrılan bir İHA'dır. Herhangi bir afet durumunda telefonlara indirilecek uygulama ile yardım isteyen vatandaşların konum bilgisi sistemden belirlenip İHA ile o konuma destek verilmesi planlanmaktadır.

Uygulanabilirlik

Projemizde İHA'ya entegre edilebilecek her mekanizma ticari ürüne dönüştürülebilir. Üretimi planlanan insansız hava aracı GAMDA bir ticari ürün olabilir. Mekanizmalar ayrı olarak İHA üreten firmalar tarafından satın alınabilir. Tüm İHA sistemi AFAD, İtfaiye ekipleri, OGM, Belediyeler, özel plaj bölgeleri için satın alınabilir. Mevcut risk olarak İHA ile pilot arasında kesilecek bağlantıda canlılara ve insanlara zarar verebilir ancak bu durumlar için acil geri dönüşü sağlayacak bir yazılım düşünülmektedir. Proje hayata geçirildiğinde kenevir ham maddesi temini sınırlı olursa yeteri kadar üretim sıkıntısı yaşanabilir.

Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması

Maliyet Tablosu

Malzeme	Ölçüler (mm)	Miktar (kg-adet)	Fiyat(₺)
Servo Motor	23.1 x 12.2 x 29 mm	9 gr-6 adet	35,90
Fırçasız Motor	25 x 26 mm	400 gr-2 adet	150
ESC	45 X 24 X 11mm	1 adet	61,13
RC Kumanda	200 x 194 x 110mm	511 gr-1 adet	800
Alıcı	35 x 22 x 12mm	13 gr-1 adet	141,13
Pervane		3 adet	74,99
Li-Po Batarya	58 x 32 x 15mm	1 adet	3.940
Kenevir Elyafı		10 kg	SPONSOR
Kamera	25mm x 25mm	1 adet	465,60
Yangın Söndürme Topu		6 adet	400
Epoksi		1.5 kg-1 adet	500
Toplam			8500 ₺

Çizelge 1. Maliyet tablosu

Sabit kanat İHA prototip üretimi için tahmini maliyet 5000 ₺'dir. 20.07.2021 tarihinde üretim süreci başlayacak olup gerekli malzemelerin üretim tarihinde temin edilmesi gerekmektedir. İHA uçuş için hazır olduğunda gerekli olan yangın söndürme topları, ilk yardım malzemeleri ve mekanizmalar tamamlanıp hedeflenen görevleri yerine getirmek için test uçuşu yapılacaktır.

GAMDA

Başlangıç: 15.05.2021 Bitiş: 21.08.2021

AY	Notlar 1.Hafta	Notlar 2.Hafta	Notlar 3.Hafta	Notlar 4.Hafta
AY 1	Literatür Taraması ve Tasarıma Başlangıç 1	Litaratür taraması için kabataslak bir model oluşturuldu. Takımın tasarım bölümü İHA tasarımına başladı. 2	Yapılan literatür taraması belli bir noktaya gelindi dosyaya neler yazılacağı kesinleşti. 3	Literatür taramasında sona gelindi yazılım, ana hatlar, donanımsal özellikler bakımından İHA belli mühendislik temellerine oturtuldu. İHA'nın tasarımı bitti. Mühimmat, yaşam malzemesi bırakma mekanizması tasarıma monte edildi ve tasarım son halini aldı. 4
AY 2	İmalat ve Gömülü Sistemler 8	Literatür taramasında elde edilen bilgiler ve tasarım masaya yatırıldı matematiksel hesaplamalar ile imalat için yol oluşturuldu. 9	Tedarik edilen parçalar ile kabataslak bir prototip gövde, kanat düzeni oluşturuldu. Gömülü sistemler grubu uçuşun stabilizesi ve yazılım özellikleri için elektronik kartlar ve donanımsal parçalar üzerinde çalıştı. 10	Prototip son halini aldı. Artık İHA ile gökyüzü arasındaki tek engel hava şartları. Gömülü sistem son halini aldı. Cisim bırakma mekanizması düzgün çalışıyor. Uçuş stabilitesi ve aerodinamiği bilgisayar ortamında test edildi. 11
AY 3	Testler ve Düzeltmeler 15	Belirli kilometre taşları geçilen proje için artık test ve düzeltme zamanı. 16	Uçağın havadaki durumuna, hava şartlarındaki dengesine bakılarak gerekli düzeltmeler yapıldı. Mekanizma üzerine iyileştirmeler sürüyor. 17	Testler başarı ile sonlandı. 18

Proje Fikrinin Hedef Kitle (Kullanıcılar)

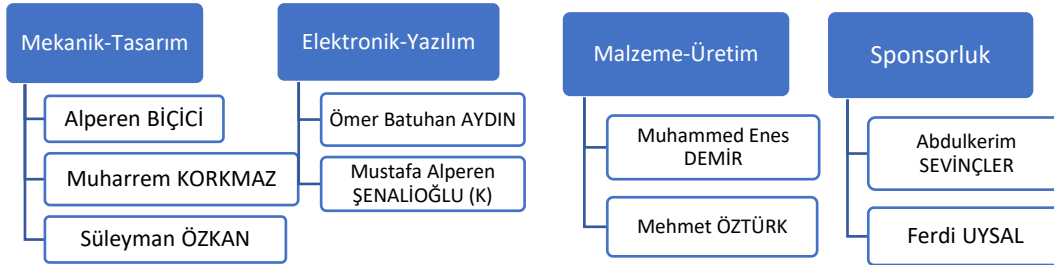
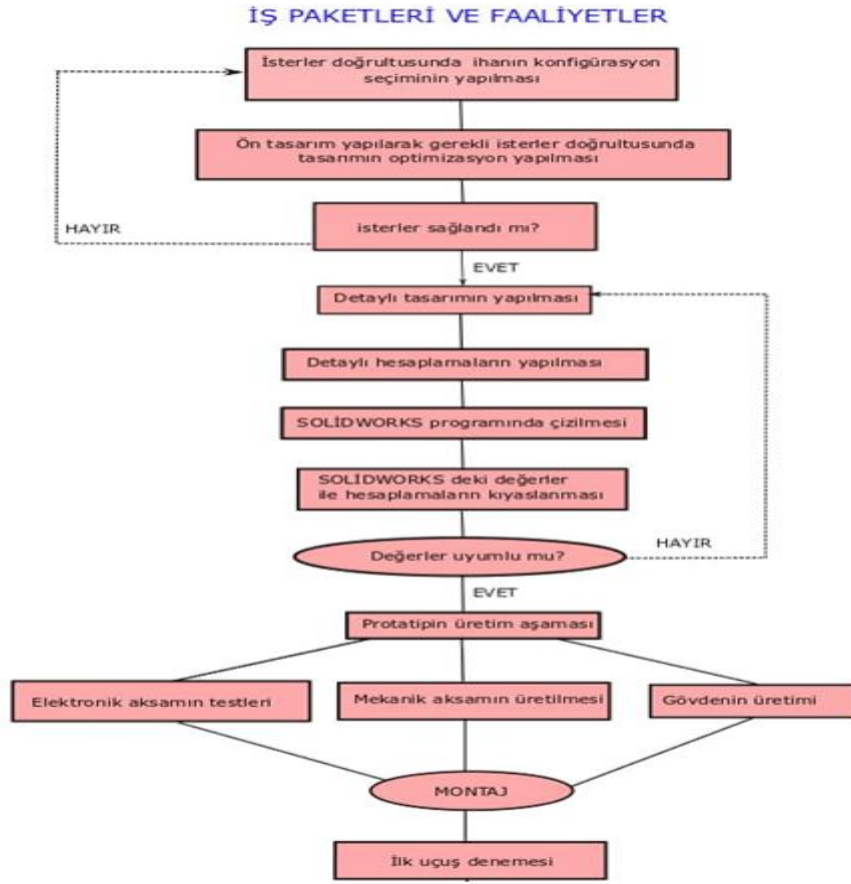
Projenin kullanıcıları çoğunlukla afet birimlerimiz (AFAD, OGM, UMKE, JAK vb.) olacak. Bunun yanı sıra itfaiye, sahil güvenlik tarafından da aktif olarak kullanılabilir. Proje amacı bakımından tüm dünya ya hitap etse de ticari anlamda arama kurtarma ekiplerimiz ve afet birimlerimize hitap edecek. Proje birden fazla çözüm sunmaktadır. Bu problemleri yaşayanlara tüm insanlık örneği verilebilir. Bilhassa daha derine inildiğinde problemi yaşayanlar deprem de yaşam malzemesi ihtiyacı yaşayanlar, açık alan yangınlarından mağdur olanlar, bilinçsiz yüzmeye, gemi ve teknelerdeki alabora durumlarında boğulma riski ile karşı karşıya kalanlar ve erozyon, toprak kayması, sel gibi doğal afetler neticesinde yaşam, ilk yardım malzemesine ihtiyaç duyan vatandaşlar çözümü üretilen problemi yaşayanlara örnek verilebilir.

Riskler

Görev esnasında sinyalde kesilmeler ve/veya parazitler, motorda veya uçuşu engelleyecek herhangi bir mekanizma da arızalar meydana gelebilir. Çözüm önerisi, bu gibi durumlarda o bölge için önceden belirlenmiş, İHA sistemine yüklenmiş acil iniş koordinatları oluşturulacaktır ve İHA otomatik olarak en yakınında bulunan acil iniş noktasına acil iniş yapacaktır. Görev esnasında, öncesinde veya sonrasında İHA üzerinde bulunan elektronik ve mekanik sistemler yanabilir, su değip bozulabilir veya kırılabilir. Çözüm önerisi, gerekli olan bütün korumalar, kaplamalar veya bağlantılar tam ve eksiksiz olarak yapılacaktır. İHA üzerinde bulunan elektronik kartlar ve motor yaz aylarında aşırı ısınabilir. Çözüm önerisi, bu aksamaların en iyi şekilde soğutulması için gerekli tasarımlar önem arz edecek ve yapılacaktır. Kenevir hammaddesi çeşitli karalama politikaları ve THC etken maddesinin uyuşturucu üretiminde kullanılması sebebi ile kenevir üretimi yasaklanabilir. Hammade tedariki yasaklanırsa kenevir muadili benzer ürünler kullanılacaktır. Bu yasaklamalar olursa farklı bir katkı maddesi ile üretim düşünülmektedir.

Risk Puan	Risk Derecesi	Öncelik	Termin
1-4	Çok Düşük	5. Öncelikli	Görev öncesinde İHA üzerinde bulunan elektronik ve mekanik sistemler yanabilir, su değip bozulabilir veya kırılabilir. Yedek malzeme alınacağı göz önünde bulundurulup bu risk fazla öncelik taşımamaktadır.
5-8	Düşük	4. Öncelikli	Görev esnasında sinyalde kesilmeler ve/veya parazitler, motorda veya uçuşu engelleyecek herhangi bir mekanizma da arızalar meydana gelebilir. Bu sorunları önceden tespit etmemiz gerekir.
9-14	Orta	3. Öncelikli	İHA yapımında teorik sonuçlar, uygulama esnasında farklılıklar gösterebilir. Çözüm önerisi, hesaplamalar belirli bir tolerans aralığında hesaplanacaktır.
15-19	Yüksek	2. Öncelikli	Yapılacak İHA'nda ortaya çıkabilecek arızalar veya mühimmat, yaşam malzemesi bırakacak mekanizmasında çıkacak arızalar 2. derece risk barındırır. Belirtilen zaman aralığında 1 ay içinde halledilmesi gerekmektedir.
20-25	Çok Yüksek	1. Öncelikli	Malzeme tedariki proje için elzem bir durumdur. Projeyi somuta taşımak için bu adım yüksek önceliklidir. Malzeme tedarikinde yaşanacak aksaklıklar 1. derece öneme sahiptir. Böyle bir sorun ile karşılaşılınca zaman kaybetmeden halledilmelidir.

IHA İŞ-ZAMAN AKIŞ ŞEMASI



Kaynaklar

Dandois, J. P., Olano, M., & Ellis, E. C. (2015) Optimal altitude, overlap, and weather conditions for computer vision UAV estimates of forest structure. Remote Sensing, 7(10), 13895-13920

Oğuz, H., & Gülci S., (2019) The use of unmanned aerial vehicles Kahramanmaras-Turkey. (Proceedings) III. International Mediterranean Forest and Environment Symposium, November 30, Kahramanmaras, Turkey. 139-144 pp.

İTÜ (İstanbul Teknik Üniversitesi Afet Yönetim Merkezi, 2002, İTÜ Ulusal Afet Yönetim Modeli Geliştirme Projesi. İstanbul. Japan Disaster Counter Measure, 1998, Tokyo.