TEKNOFEST

HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

İNSANLIK YARARINA TEKNOLOJİ YARIŞMASI

PROJE DETAY RAPORU

PROJE ADI: KORUNAKLI VE VERİMLİ TEKNOLOJİK KOVANLAR

TAKIM ADI: HIVETECH

KATEGORİ: AFET YÖNETİM,

BAŞVURU ID: 446446

TAKIM SEVİYESİ: LİSE

DANIŞMAN ADI: BERNA KORKUT

İÇİNDEKİLER

1. Proje Özeti (Proje Tanımı) .....

2.Problem/Sorun .....

3.Çözüm .....

4.Yöntem .....
4.1 Tasarım
4.2 Montaj
4.3 Yazılım

5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü .....

6.Uygulanabilirlik .....

7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlanması .....

8. Proje Fikrinin Hedef Kitlesi (Kullanıcılar).....

9.Riskler .....

10. Kaynaklar .....

1. Proje Özeti (Proje Tanımı)

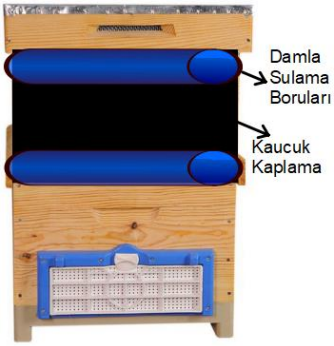
Doğada yaşayan bal arıları, buldukları ağaç kovuklarına, kaya oyuklarına ve mağaralara yerleşip buraları kovan olarak kullanırlar. Daha fazla bal ve diğer arı ürünlerini alma ihtiyacı, insanın bal arıları için yapay yuvalar (arı kovanları) geliştirmesine neden olmuştur. Kullanılacak arı kovanı türünün seçimi, üretilecek arıcılık ürünlerinin niteliğine ve bölge koşullarına bağlıdır. Ucuz, kullanımı kolay, yüksek verimli ve çevre dostu bir kovan türü sağlamak, arıcılığın gelişmesinde büyük önem taşımaktadır. İyi bir kovan ve iyi bir arı ırkı arıcılık için vazgeçilmez unsurlardır. (V. Aksakal . Y. Erdoğan (2020))

Ülkemizde bal ve arı ürünlerinin üretiminde kalitenin artırılabilmesi için günümüz teknolojilerinin kovanların tasarımına aktarılması gerektiğine inanıyoruz. Bu amaçla korunaklı ve verimli teknolojik kovanlar tasarlandı.

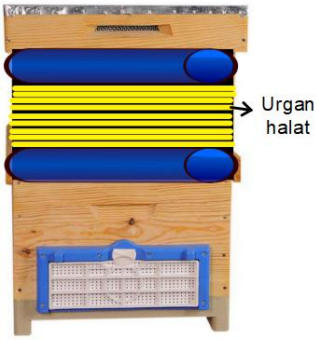
Projeye başlarken 2021 Marmaris Orman Yangınından etkilenen kovanların akıbetini araştırıldı. Bunun için İlimiz Orman işletme Müdürlüğünden bilgi alındı. Orman Yangınlarının çok büyük sıcaklıklar ortaya çıkardığını, bu sıcaklığa dayanabilen bir cismin bulunmadığını öğrenildi. (İ.Ilgın, Orman işletme şefi, Kişisel iletişim. Mayıs 2022). Ancak erken uyarı sistemi ve uygun soğutma şartları ile yangın gibi afetlerde zarar azaltılabilir.

Bilindiği üzere yangınlarda ilk tespit çok önemlidir. Akıllı kovan projemizin amacı yangını daha büyümeden tespit ederek , yetkili birimlere (İtfaiye Amirliği, AFAD, AKUT, Orman Genel Müdürlüğü) ve kovan sahibine haber vermektir. Yangın bilgisinin düzenli gözlenebilmesi için App Inventor üzerinden mobil uygulamanın yazılımı yapıldı. Bu yazılımı telefonuna indiren kovan sahibi kovan etrafında çıkabilecek en küçük yangından haberdar olacaktır. Kovanlarda bulunan alev sensörü yangını algıladığında kovan kendini dışa kapatacaktır. İçerde bulunan nem ve ısı sensörü ile fan sayesinde kovan içi sıcaklığı dengelenecek, balın kalitesinde bir düşüş yaşanmayacaktır. Bu sensörler için DENEYAP kart kullanıldı. Yazılımı Arduino IDE üzerinden yapıldı. Devrenin enerji kaynağı için yenilenebilir enerji olan güneş panelleri döşenerek, uygun bir batarya ile enerjinin depolanması sağlandı. Kovanlara yangının ulaşma ihtimaline karşı , kovanların dış yüzeyini yanmaz madde olan , yangın söndürme hortumlarının da kapandığı kauçuk malzeme ile kaplandı. (şekil 2) . Üzerine 2 sıra damla sulama sistemi boruları yerleştirildi. Kovanların üzeri kalın urgan halatla kaplandı (Şekil 3). Yangın kovanlara 10 metre yaklaştığında bu sistem devreye girecek, damla sulama sistemi açılacak, halatları ıslatıp kovanı yangına karşı koruyacaktır.

Şekil 1



Şekil 2



Şekil 3

2. Problem Durumunun Tanımlanması:

Günümüzde yaygın olarak yürütülen tarımsal faaliyetlerden birisi olan arıcılık, gerek gelişmiş gerekse gelişmekte olan ülkeler açısından önem arz etmektedir. Dünyadaki kovan sayısının % 9 una sahip olan Türkiye bu oranlarla dünyada üçüncü sıradadır. Tarımsal ekonomi ve politika geliştirme enstitüsü'nün 2021 arıcılık ürün raporu'na göre ülkemizde bir önceki yıla göre kovan sayısı artmasına rağmen bal üretiminde bir azalma olduğu görülmektedir. (Burucu, V.) Bunun başlıca sebebi arı ve kovanlarının iklim değişikliği ve çevresel felaketlerden etkilenmesidir. Çevresel felaketlerden en az etkilenebilecek, günümüzde kullanılan teknolojiyi yansıtan kovanlar tasarlamak amacıyla araştırmalara başlandı.

Dünyada bölgeden bölgeye veya ülkeden ülkeye değişen çok çeşitli arı kovanı modelleri mevcuttur. Her birinin ortak hedefi daha az maliyetle daha fazla ürün elde etmektir.

Kaliforniyada arı kolonilerinin sağlığını koruyabilmek için veri analitiği ve yapay zeka karışımını kullanarak akıllı kovanlar tasarlanmış, Ölçümler ile ses, sıcaklık, nem, manyetik alanın yanı sıra kraliçe arı sağlığı, akar istilası, hastalık başlangıcı, kuluçka sayısı ve kovan yağmasının tespiti mümkün olmuş. Fakat bu kovanlar dıştan gelen bir saldırıya veya doğal felaketlere karşı korumalı yapılmamıştır.

Türkiye'de bir marka plastik , ısı yalıtımlı,etkin havalandırmalı termo dinamik kovanlar tasarlamış fakat ücret karşılaştırması yapıldığında tahta kovanlarla 6 kat fiyat farkı oluştuğu gözlenmiştir.

Tasarladığımız teknolojik kovanlarda;

1- Sıcaklık - nem sensörü ve DC motor ile çalışan fanlar kovan içi sıcaklığının istenilen düzeyde tutulmasını sağlayacaktır..
2- Yangını erken farketmesi için kuracağımız alev sensörü, uygulama yardımı ile kovan sahibine ve İtfaiye ekiplerine haber verecek. Damla sulama sistemi ile kovanı ıslatıp yangına karşı önlem alacaktır.
3- 1 ve 2. Maddede yer alan sistemlerinin enerjisini güneş panelleri sayesinde kendi üretecek ve batarya yardımı ile enerjisini depolayacaktır.

.

3. Çözüm

2021 yılında çıkan orman yangınından en çok etkilenen sektör arıcılar oldu. Çünkü dünyadaki çam balı üretiminin yüzde 90'ı Akdeniz ve Ege Bölgesi'nde ormanlarla kaplı Muğla ve çevresinde yapılmaktadır. Sektörün orman yangınlarından en az etkilenmesi için kullanılan kovanların yeni teknolojilerle geliştirilmesi gerekir. Biz de bu probleme çözüm olması için akıllı kovanları tasarladık.

PROBLEM 1- Küçük bir kıvılcım ile başlayan orman yangınları erken fark edilebilir mi ?

ÇÖZÜM 1- Kovana yerleştirdiğimiz alev sensörü yangının başlangıç aşamasından itibaren ilgili kişilere haber vermekte, kovanın ateşten korunması için gerekli sistemi çalıştırmaktadır.

PROBLEM 2- Kovan içindeki arı kolonilerinin sağlığı kontrol altında tutulabilir mi?

ÇÖZÜM 2- Kovan içine yerleştirdiğimiz sıcaklık ve nem sensörü iç sıcaklığı algılayarak fan sayesinde uygun sıcaklığı sağlayacaktır.

PROBLEM 3- Söndürme ekipleri yetişemeden yangın kovana yaklaşırsa kovanın kendini koruyabilecek bir sistemi var mı?

ÇÖZÜM 3- Orman yangınları, yangın türleri içersinde en tehlikeli olandır. Yüksek sıcaklıklar meydana getirir. Rüzgar veya başka dış etmenlerle yönünü çok cabuk değiştirebilir. Bir anda herşeyi yakıp yıkabilir. Bu sıcaklığa dayanabileck herhangi bir madde yoktur. Kovanda kullandığımz damla sulama sistemi kovanı ıslatır ve yanmaz hale getirebilir.

4. Yöntem

4.1. TASARIM:

Tasarlanan kovan 47 x 24 – 47,5 x 24 ve 48 x 24 çerçeve ölçülerine sahiptir. 42 x 50 dış ölçüsü olarak imal edildi. Maliyeti düşüktür. Kovan tabanı ve uçuş tahtası olarak Bursa taban (simecs) olarak kullanıldı. Bu ölçüler Türkiye genelinde kullanılan standart ölçülerdir. 8 çerçeveli paket arı alacak olan arıcılar bu kovanları tercih etmektedir. Kovan ağaçtan imal edilmiş olup tabanı plastik polen tuzaklıdır. Uçuş tahtası da plastiktir. 2 katında 20 adet çerçevesi çakılı bir şekilde bulunmaktadır. Birinci sınıf çam ağacından üretilmiş. Kaliteli ve sağlamdır.

Kovan da kullanacağımız alev sensörü bir yangını algılamak ve buna tepki vermek için kullanılır. Alev sensörünün işleyişi genellikle sesli alarmlar, yakıt hattının devre dışı bırakılması (örneğin doğal gaz hat veya propan hattı) ve farklı tipte yangın söndürme sistemlerinin aktivasyonudur. Kurulan sistemde alev sensörü yangını algıladığında uygulama üzerinden kovan sahibine ve 112 haber verecektir. Yangın yaklaştığında damla sulama sistemini devreye sokacak alarmı çalıştıracaktır.

Sistemde kullanılacak diğer bir sensör ise ivme ölçerdir. İvme ölçeri arılarının hareket edip etmediğini saptamak için kulanacaktır. Çünkü arılar kovan sıcaklığı artığında kanat çırparak hareket edip sıcaklığı doğal olarak ayarlamaya çalışırlar.

Projenin sisteminde kullanacağımız diğer bir sensör ise sıcaklık ve nem sensörüdür. Sıcaklık ve nem sensörü, dijital bir çıkış sağlayan sensördür. Bir kapasitif sensör elemanı bağıl nemi ölçer ve sıcaklık da negatif bir (NTC) termistörü ile ölçülür. Basit hava izleme istasyonları, ortam nemi düzenleyen elektronik cihazlar ve klimalarda sistem kontrolü için kullanılır. Bu sensörün kovan sistemine faydası kovanın iç sıcaklığını dengelemesidir. Kovanın iç sıcaklığını ölçerek sıcaklığın artması ve azalması durumunda arılar için uygun sıcaklık olan 35 dereceye sabitler. Ayrıca kovan iç sıcaklığını dengelemek için pervanelerin çalışmasını DC motor yapacaktır.

Yangın esnasında ve yangın sonrasında kovana giriş çıkışı sağlamak amacıyla kovan kapısının hareketini servo motor ile sağlanacaktır. Servo, hareket kontrolü yapılan düzeneklerde en çok kullanılan motor çeşitidir. Servolar istediği pozisyonu alması ve yeni bir komut gelmediği sürece bulunduğu pozisyonu değiştirmemesi amacıyla tasarlanmıştır.

Akıllı kovanlardaki elektronik sistemin çalışmasını sağlamak için güneş panelleri kullanıldı. Bu sayede hiçbir yerden elektrik almadan kendi kendine elektrik üretebilecektir. Güneş panellerinden toplanan fazla enerjinin boşa gitmemesi için depolanması gerekmektedir. Bu yüzden batarya kullanıldı

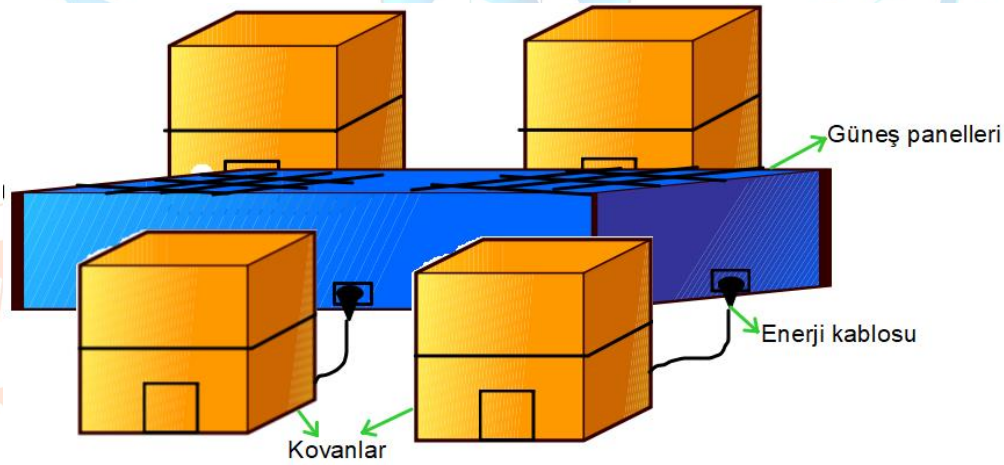
Alev sensörü

ivme Ölçer

Sıcaklık-Nem Sensörü

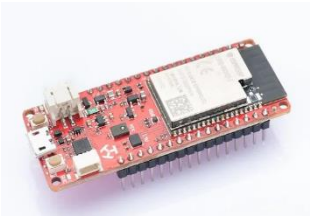
4.2. MONTAJ :

İlk etapta ön değerlendirme raporunu hazırlarken akıllı kovanların her birine ayrı ayrı sistemi kurmayı düşünmüştük.Bu durumun maliyeti daha da çok arttırma riski olduğundan dolayı kovan tarlası kurduk. Kovan tarlasında 4 tane kovan bir tane de ana sistemin olduğu bir kovan ekledik. Böylece maliyeti daha da aza indirerek 4 kovanın enerjisini ve sistemini tek bir ana sistemin olduğu kovanda topladık. Bu yüzden ilk tasarımımızı iptal ettik ve yeni bir tasarım oluşturduk. Ancak yaptığımız bilir kişi görüşmelerinde yangının önünde hiçbir malzemenin yanmadan duramayacağını fakat altı kauçuk üstü örgü ipi olan malzemeyi tahta kovanın üstüne sararak yangına karşı %75 - %80 koruyacağını öğrendik (İ. ILGIN Orman İşletme Müdürlüğü yangına karşı sorumlu şef Mayıs 2022). Böylece tasarımın son halini verdik.



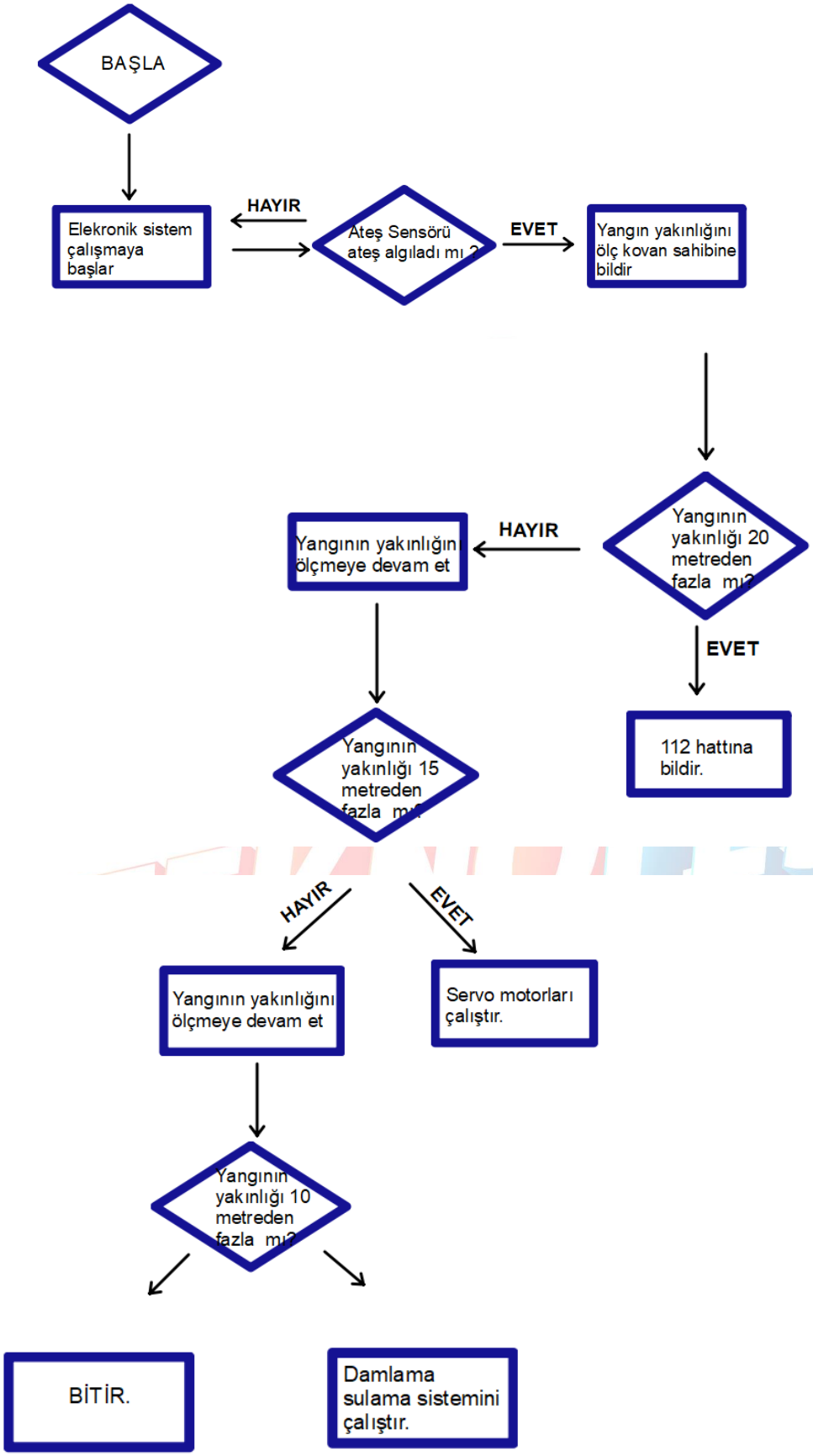
Dörtlü kovan tarlası tasarımı

4.3 YAZILIM:



Yazılım için Arduino IDE programı ile kodlar yazılmıştır. Kütüphane olarak Servo,
I2C , TinyGPS gibi kütüphaneler koda dahil edilir. Ardından kodlar "deneyap" kartına yüklenmiştir.

YAZILIM ALGORİTMASI



5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü

Proje için literatür taraması yaptığımızda özellikle ülkemizde pek çok üniversitede akademik düzeyde yüksek lisans ve doktora tezlerine rastlandı. UZMAN SİSTEM DENETİMLİ ARI KOVANI TASARIMI VE GERÇEKLEŞTİRİLMESİ (Raif BAYIR , Ahmet ALBAYRAK) , MOBİL ARICILIĞA UYGUN ISI YALITIMLI ARI KOVANI TASARIMI VE PROTOTİP İMALATI (Mustafa ERGÜN) okuduğumuz makalelerden birkaçı... Burada tasarlanan hiçbir prototipte yangına karşı bir tedbir bulunmamaktadır. Orman işletme müdürlüğüne yapılan ziyarette söndürme hortumlarının yangından etkilenmemesi için kauçuk ve urgan ile kaplandığını öğrendik. Kaucuk, modeline göre -200 ile +200 derece sıcaklıklarda bozulmadan durabiliyor. Üzerine sarılan halat ıslatılınca yangına karşı soğumuş oluyor. Bu nedenle halat kovanın dış yüzeyinde kullanıldı. Kovanı diğer kovanlardan ayıran en farklı özellik budur.

Piyasada akıllı kovan adı ile pazarlanan ürünlerde de yangın ile ilgili bir tedbir yoktur. Ürünlerin çoğu benzer sensörleri içeriyor. Kovan içindeki arı popülasyonunun sağlığı ile ilgili projeler geliştirilmiş. Elbette arı kolonisinin sağlığı yetiştirilecek ürün kalitesi için çok önemli ama bir yangın felaketinde sağlıklı arılarda , üretilen ballarda telef oluyor. Bu nedenle yangından en az etkilenen kovan tasarlanıldı.

Araştırmalarda , sensörler için gerekli enerjiyi güneş panelinden alan kovan tasarımına rastladık. Ancak güneş panelini her kovanın üzerine yerleştirdiklerinden maaliyeti artırmışlar.Sistemde kovan başına değil, tüm kovanlarının enerjisini sağlayacak güneş paneli kurulacaktır.

Yanması tahtaya göre daha geç olacağı için plastik akıllı kovanlar üreten bir üreticinin kovan için istediği ücret tasarladığımız kovanın maliyetinin 6 katıdır.

Akıllı kovan sistemi hem konsept hem de donanımsal olarak yararlanılan teknolojiler açısından hem de kullanılan yöntemler açısından yenilikçi bir projedir. Projede kullandığımız yazılım kodları açık kaynaklıdır ve güncenlenebilir durumdadır.

6. Uygulanabilirlik

Tasarlanan kovan şu an herhangi bir orman arazisinde aktif olarak test edilmemişdir. Açık arazi alanında 25 metrekarelik bir alanda koruma ve algılamaya sahiptir. Bu bilgiler küçük bir ateş alanı (5 metrekarelik) oluşturularak test edilmiştir.

Ürünümüz orman arazisinde gerekli testlere tabi tutulduktan sonra kolayca imal edilebilecek bir üründür. Piyasadaki mübadil ürünlere göre fiyatı daha ucuz olacaktır. Ürün çok yüksek ağaçlı bir orman bölgesine yerleştirilirse, güneşten yeterince ışık alamadığından güneş panellerinin verimi düşecektir. Ayrıca güneş panelleri yıllık bakımı yapılacaktır. Herhangi bir yangın durumunda ikaz, uyarı ve soğutma işlemi yapıldıktan sonra teknolojik kovanların zarar görme riski vardır.

GSM operötörünün belirli arazi alan ve yerlerde verimli çalışmadığı durumlar olabilir. Sıcaklık sensörü yaz aylarında nem ile birlikte yüksek sıcaklıklarda yanlış algılama ve bildirim verme riski vardır. Bundan dolayı karşılaştırma değerleri yüksek tutulabilir. Kullanılacak olan dedektörlerin daha geniş alanda işlevsel olarak çalışması mümkündür fakat maliyeti arttırma riski yüksek olabilir.

7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması

ÜRÜN	ADET	BİRİM FİYATI	TOPLAM FİYAT	ÜRÜN LİNKİ
DENEYAP Kart	1	326,86 TL	326,86 TL	https://www.robotistan.com
Servo Motor	2	38,79 TL	77,58 TL	https://www.robotistan.com
Alev Sensörü	1	13,34 TL	13,34 TL	https://www.robotistan.com
İvme Ölçer	1	57,18 TL	57,18 TL	https://www.robotistan.com
Sıcaklık ve Nem Sensörü	1	35,16 TL	35,16 TL	https://www.robotistan.com
DC Motor	1	18,18 TL	18,18 TL	https://www.robotistan.com
Güneş Paneli	1	358,00 TL	358,00 TL	https://solardolap.com
Batarya	1	86,88 TL	86,88 TL	https://www.robotistan.com
Tahta Kovan	1	750,00 TL	750.0 TL	https://avrasyaarıcılık.com
Kaucuk (4mm 10metre)	1	479,45 TL	479,45 TL	https://trendyol.com
Halat ip (5mm 50 metre)	1	49,98 TL	49,98 TL	https://trendyol.com
TOPLAM			2252, 61 TL	

Proje Zaman Çizelgesi	**Ocak**	**Şubat**	**Mart**	**Nisan**	**Mayıs**	**Haziran**	**Temmuz**	**Ağustos**
Proje Konusunun Tespit Edilmesi	X							
Literatür Araştırması Yapılması	X	X						
Proje Ön Değerlendirme Başvurusu		X	X					
Ön Değerlendirme Sonuçları Açıklanması				X				
Proje Detay Raporunun Hazırlanması				X	X	X		
Proje Detay Raporu Sonuçları Açıklanması							X	
Malzeme Satın Alımının Yapılması							X	
Sistem Montajının Yapılması							X	
Prototipin Son Halini Alması								X
Final Yarışması Rize								X
Teknofest Samsun								X

8. Proje Fikrinin Hedef Kitlesi (Kullanıcılar):

2021 yılında çıkan büyük Marmaris yangınında yüzlerce kovanın içindeki arı ve arı ürünleri ile birlikte telef olduğunu gördük. Bu yangın sadece üreticinin zarar etmesine değil insanlığında zarar görmesine neden oldu. Bu yüzden projemizin ilk hedef kitlesi arıcılar gibi görünsede büyük resme bakıldığında insanlığa da faydalı bir ürün tasarladığımız görülecektir.

Teknolojik Kovan projemiz çıkan yangınların yayılım göstermeden anında tespitini gerçekleştirdiğinden yangın söndürme ekiplerine de fayda sağlayacaktır.

9. Riskler

RİSK TABLOSU	DÜŞÜK	ORTA	YÜKSEK
KÜÇÜK	Kovanın su geçirmesi	Güneş panelinin üstünün kapanması sonucu enerji üretememesi	Yüksek dereceli yangınlarda kovanın yanması
BÜYÜK	Sıcaklık ve nem sensörünün yüksek sıcaklıklarda yanlış algılaması	Servo motorların arıza vermesi	Alev sensörünün ateşi algılamaması

10. Kaynaklar

1- BAYIR, R., & Albayrak, A. (2012). Uzman sistem denetimli arı kovanı tasarımı ve gerçekleştirilmesi. *Uludağ Arıcılık Dergisi*, *12*(4), 122-135.

2- Burucu , V., (2021) : Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü (TEPGE) Arıcılık Ürün Raporu

3- 3-Ergün, M. (2019). *Mobil arıcılığa uygun ısı yalıtımlı arı kovanı tasarımı ve prototip imalatı* (Master's thesis, Fen Bilimleri Enstitüsü).

4- İsmail ILGIN , Aydın İl Orman İşletme Şefi

5- AKSAKAL, V. & ERDOĞAN, Y. (2020) Arıcılık üzerine bilimsel araştırmalar

6- https://www.robotistan.com

7- https://www.solardolap.com

8- https://www.avrasyaarıcılık.com

9- https://hepsiburada.com

10- https://trendyol.com