

TEKNOFEST

HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

İNSANLIK YARARINA TEKNOLOJİ YARIŞMASI

PROJE DETAY RAPORU

PROJE KATEGORİSİ: AFET YÖNETİMİ

PROJE ADI: KARBONMONOKSİT VE YANGIN
OTOMASYONU

TAKIM ADI: OSMANİYE GENÇLİK MERKEZİ
TEKNOLOJİ TAKIMI

Başvuru ID:5602

TAKIM SEVİYESİ: LİSE

İçindekiler

1. Proje Özeti (Proje Tanımı)	3
2. Problem/Sorun.....	4
3. Çözüm.....	4
4. Yöntem.....	5
5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü.....	8
6. Uygulanabilirlik.....	8
7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması.....	8
8. Proje Fikrinin Hedef Kitlesi (Kullanıcılar).....	9
9. Riskler.....	9
10. Kaynaklar.....	10

1.Proje Özeti (Proje Tanımı):

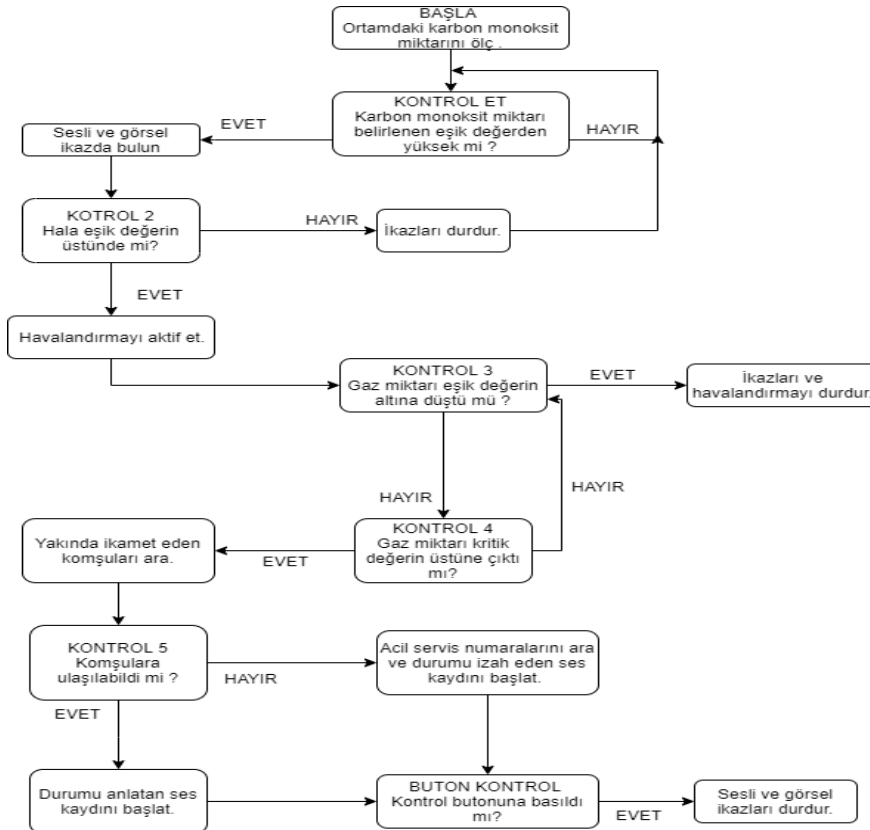
Her yıl gerek büyükşehirlerde gerekse küçük yerleşkelerde yangınlardan, açık unutulmuş ocaklardan, soba bacalarında oluşan küçük kazalardan çıkan tehlikeli miktarda karbonmonoksit gazı insanların ölümüne neden olur. İçişleri Bakanı Süleyman Soylu'nun açıklamasına göre 2013- 2018 yılları arasında 108 bin 905 vatandaşımız karbonmonoksit gazından zehirlenme tanısıyla hastanelerde tedavi altına alınmıştır. Projemizin amacı bu faciaların neden olduğu can ve mal kayıplarının önüne geçebilmek adına bir otomasyon geliştirmektir¹.

Otomasyonumuz ortamdaki karbonmonoksit miktarını sürekli ölçecek zehirli seviyeye ulaştığında ortamda bulunan insanları haberdar etmek için sesli ve görsel ikazlarda bulunacak, acil durumlarda gerekli numaralara çağrı bırakacaktır. Ayrıca otomasyonumuz olaya müdahalede de bulunabilecek, gaz salınımını fark ettiğinde uygun şekilde konumlandırılan havalandırmaları çalıştıracaktır. Bu sayede yardım gelene kadar içerideki karbonmonoksit gazını azaltıp dışarıdan temiz hava girişini sağlayacaktır.

1.1Tasarım:

Otomasyonumuzun tasarımı ortamdaki gazı ölçmek için bir gaz sensörü , sesli ve görsel ikazlarda bulunmak için hoparlör ve led, ortamı havalandırmak için bir havalandırma sistemi, ölçülen karbonmonoksit değerini gösterebilmek için LCD ekran, çağrı bırakmak için GSM modülü ile SD kart modülü, bir mega pro mini işlemcisi, ikazları susturmak için bir kontrol butonu ve bataryadan oluşacaktır. Daha sağlam ve güvenilir devre bağlantıları için PCB tasarlanıp üretilecektir. Sunum için 3D yazıcıdan prototipimizin kalıbı bastırılacaktır. Küçük, ergonomik ve portatif tasarımı otomasyonumuza montaj ve kullanım kolaylığı sağlamaktadır.

1.2Yazılım:



Projemiz Arduino kullanılarak hazırlanacaktır. Solda şeması verilen algoritmamız sayesinde ortamdaki karbonmonoksit miktarını sürekli ölçerek olası bir artışta önce ikazları aktif edecek. Ortamdaki gaz miktarı düşmez ise havalandırma sistemini çalıştıracak. Eğer insanlar belirli bir süre içinde müdahalede bulunmazsa ve artış devam ediyorsa yakında ikamet edenlere ve acil durum numaralarına çağrı ile sesli yardım mesajı bırakılacak. Bu sayede olası bir felaket anında daha hızlı müdahalede bulunulabilecektir.

1.3Montaj

Otomasyon karbonmonoksit kaynağının bulunduğu alana monte edilecektir. Bir kapı ya da pencerenin olduğu bir duvara monte edilecekse kapı ya da pencerenin üstüne ve tavadan 15 cm aşağıya; tavana monte edilecekse duvardan 30 cm uzağa olacak şekilde konumlandırılacaktır. Karbonmonoksit havadan hafif bir gaz olduğundan tavanda birikecektir. Bu yüzden otomasyon odada yüksek, gaz kaynağından 1 ila 3 metre uzak bir yere monte edilecektir. Oda içerisinde uygun pencere yanına havalandırma sistemi monte edilecektir. Fiziksel montaj bittikten sonra, uygun enerji bağlantıları da yapılarak sistem kullanıma hazır hale gelecektir.

2.Problem/Sorun:

Ülkemizde bilgisizlik, yanlış kullanım ve ihmal yüzünden yangın, soba, şofben, bacadan kaynaklı karbonmonoksit zehirlenmeleri ve yangınlar hemen her yıl kış aylarında özellikle alçak basınçlı havalarda tehlikeli boyutlara ulaşmaktadır. Her yıl onlarca kişi özellikle sobadan sızan karbonmonoksit gazı ile zehirlenmektedir².



Karbonmonoksit vücuda solunum yolu ile girer ve doğrudan kana geçerek oksijen alımını engeller, zehirlenme ve ölüme neden olur. Havagazı, kömür vb. ısıtma amacıyla kullanılan her tür soba ve ocakta yanma sırasında oluşur.

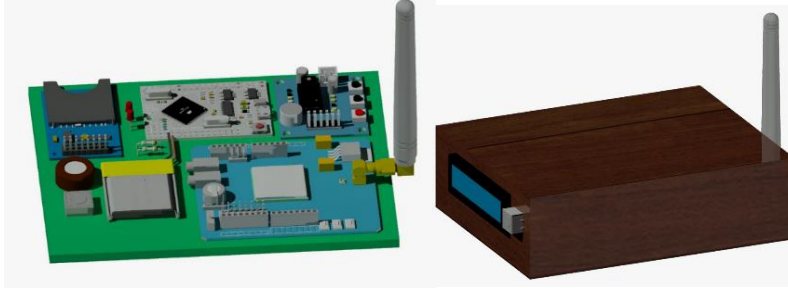
Karbonmonoksit zehirlenmeleri sıklıkla; kapalı ortamlarda açık ocaklar, bacası çekmeyen soba, şofben, bacasız gaz sobalarında yakıtın iyi yanmaması, yangın, ev ortamındaki küçük kazalar nedeni ile meydana gelebilir. Karbonmonoksitle meydana gelen zehirlenmelerde kısa süre içerisinde tıbbi müdahale yapılmazsa, zehirlenmeler ölümlü sonuçlanabilir³.

Piyasada bazı özel şirketlerin bu probleme çözüm olarak geliştirdiği zehirlenme anında sesli ve görsel ikazlarda bulunan çeşitli ürünler bulunmaktadır. Fakat karbonmonoksit zehirlenmeleri çoğunlukla uyku ve bilinç kaybı durumunda gerçekleştiği için birey gaz kaçağına müdahalede bulunamıyor ve ürün işlevini yitiriyor. Bunu önlemek ve piyasadaki ürünleri iyileştirmek adına ambulans, itfaiye, polis gibi acil servisleri ve yakında ikamet edenleri durumdan haberdar edip dışarıdan müdahale imkânı sağlayan cihazlar geliştirilebilir.

3.Çözüm:

Ev ve iş yerlerinde yaygın olarak kullanılan ısıtıcıların olumsuz etkilerini azaltmayı amaçlıyoruz. Çözüm olarak ortamdaki karbonmonoksiti devamlı ölçen bir otomasyon geliştirilerek acil durumların önceden tespit edilip müdahale edilerek olası felaketlerin önüne

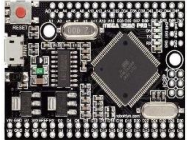
geçilebilmesi hedeflenmektedir. Otomasyon gaz kaçağını fark ettiğinde ikaz ve havalandırma sistemlerini aktif edip acil durumda belirlenen numaralara çağrı bırakacaktır. Bu sayede etraftakiler uyarılacak, ortamdaki gazın tahliyesi ve içeri temiz hava girişi sağlanacak, yardım çağrısı bırakılarak dışarıdan müdahale imkânı sağlanacaktır. Özellikle uyku ve bilinç kaybı durumunda çok sık yaşanan bu zehirlenmelerin önüne geçilebilme imkânı sağlanmış olacaktır.



Yandaki görsellerde otomasyonumuzun açık ve kapalı 3B tasarımları ile alt bileşenleri (sensör ,modül vs.) verilmiştir.

4.Yöntem:

Otomasyonumuz G/Ç kartı ve Processing/Wiring dilinin bir uygulamasını içeren geliştirme ortamından oluşan bir fiziksel programlama platformu olan Arduino kullanılarak tasarlanacaktır. Öncesinde oluşturacağımız prototip üzerinde testler gerçekleştirilecektir. Elde ettiğimiz veriler ile sistemin ne düzeyde çalıştığı, eksikleri ve uygulanabilirliği tespit edilip incelenecektir. Otomasyonumuz Arduino mega pro mini işlemcisi (resim 1), MQ-7 gaz sensörü (resim 2), hoparlör ve led (resim 3 - 4) , bir havalandırma sistemi(resim 5), LCD ekran(resim 6), GSM modülü(resim 7) , SD kart modülü(resim 8), kontrol butonu (resim 9) ve bataryadan (resim 10) oluşacaktır.



(Resim 1) Arduino Mega2560 Pro ürünü Arduino meganın küçültülmüş versiyonudur. Arduino Uno'dan daha fazla giriş çıkışa ve hafızaya sahip olması ayrıca megadan daha küçük boyutlarda olması sorunu ortadan kaldırmıştır. Projelerinizin neredeyse hepsi için kullanılabilirliğe sahiptir. Üründe 16 MHz atmega 2560 mikrokontroller kullanılmıştır. Kart üzerinde CH340G entegresi üzerinden direkt olarak PC'ye bağlanabilmektedir. PC'de oluşan com portu üzerinden Arduino IDE ile programlayabilirsiniz⁴.



(Resim 2) MQ-7 Karbonmonoksit gazı sensörü 10ppm ve 10.000ppm konsantrasyonlarda Karbonmonoksit algılar. Diğer MQ sensörler gibi bu sensör de çıkış olarak gazın yoğunluğuna göre analog voltaj çıkışı verir. 10.000ppm ve 300ppm aralığında algılama yapabilmek gaz kaçağı için uygundur⁵.



(Resim 3) Hoparlör ISD1820 Ses kayıt ve çalma modülü - mini hoparlörlü üzerinde ISD1820 entegresi barındıran ses kayıt ve çalma modülü / devresi, Arduino ve farklı platformlar ile beraber kullanabileceğiniz bir karttır. Kart üzerine 10sn uzunluğunda doğal ses kaydı yapılabilmektedir. 0,5W 8 ohm'luk hoparlörü ile kaydedilen ses dosyası çalınabilmektedir. ISD1820 entegresinin tüm kontrol pinlerini kart üzerine çekilmiştir. Bu sayede Arduino başta olmak üzere birçok mikro denetleyici platformu üzerinden kontrol edilebilir⁶.



(Resim 4) 5mm Led Kırmızı - 400-500 m



(Resim 5) Havalandırma sistemi. Bir PC fan ve aktif hale getirmek için dc motorlardan oluşacaktır.



(Resim 6) LCD ekran.16x2 karakterli bu LCD ekran paralel port üzerinden kullanılır. Gerekli bütün pinleri ekranın sol üstünde olan bu ve mavi arka aydınlatması olan bu LCD ekran Arduino ve benzeri prototip geliştirme kartları ile kolaylıkla kullanılabilir⁷.



(Resim 7) SIM808 Arduino - Raspberry Pi GSM - GPS - GPRS Geliştirme Modülü. Türkiye'de yasal IMEI kaydı bulunan bu modül ile basit Telefon, SMS işlevli uygulamalardan, araç takibi, M2M uygulamaları ve aklınıza gelebilecek tüm GSM/GPS/GPRS işlemleri geliştirebilirsiniz⁸.



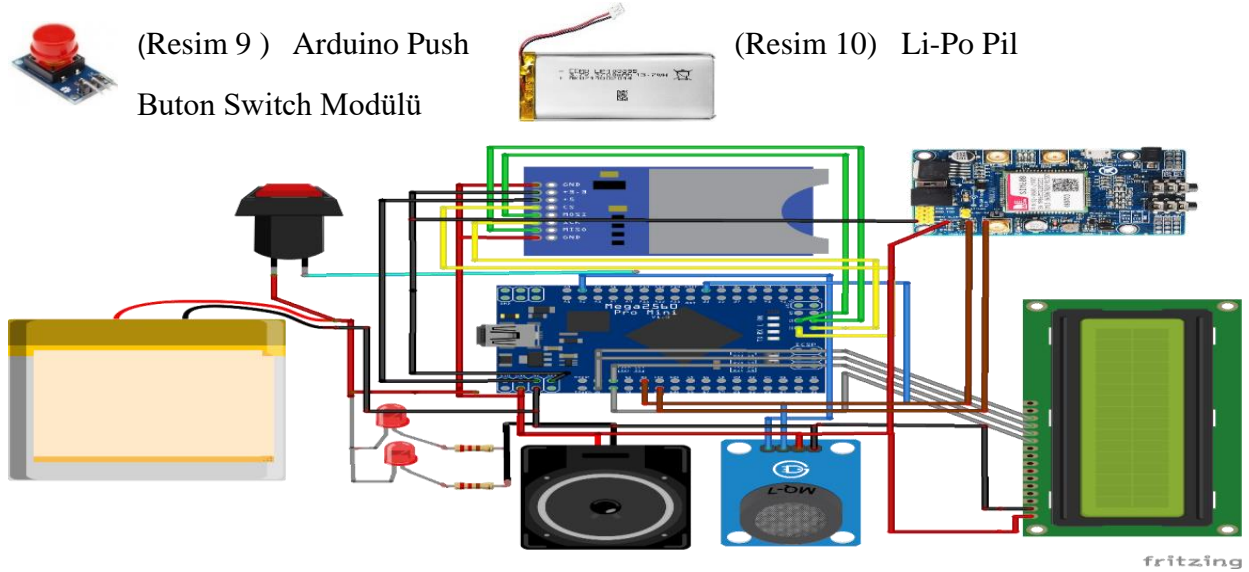
(Resim 8) SD kart modül, SPI protokolü üzerinden SD kartlara okuma ve yazma yapabileceğiniz oldukça uygun fiyatlı ve kullanışlı bir üründür. Arduino başta olmak üzere bir çok mikro denetleyici platformu üzerinden rahatlıkla kullanabileceğiniz modüle SD hafıza kartlarını direk takabilirsiniz. Bilgi saklama, okunan bilgileri hafıza kartına yükleme, sürekli gelen bilgileri kayıt altına alma gibi bir çok uygulamada kullanılabilir⁹.



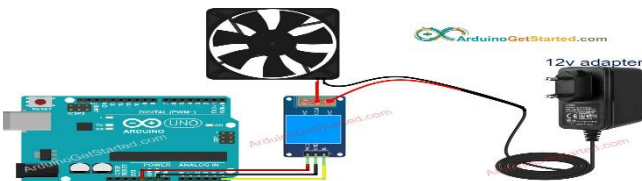
(Resim 9) Arduino Push Buton Switch Modülü



(Resim 10) Li-Po Pil



Yukarıda Fritzing uygulaması üzerinden çizilen kart tasarımında gösterildiği şekilde tüm devre elemanlarının bağlantıları kurulacaktır. Ardından havalandırma sistemi bağlanacaktır.

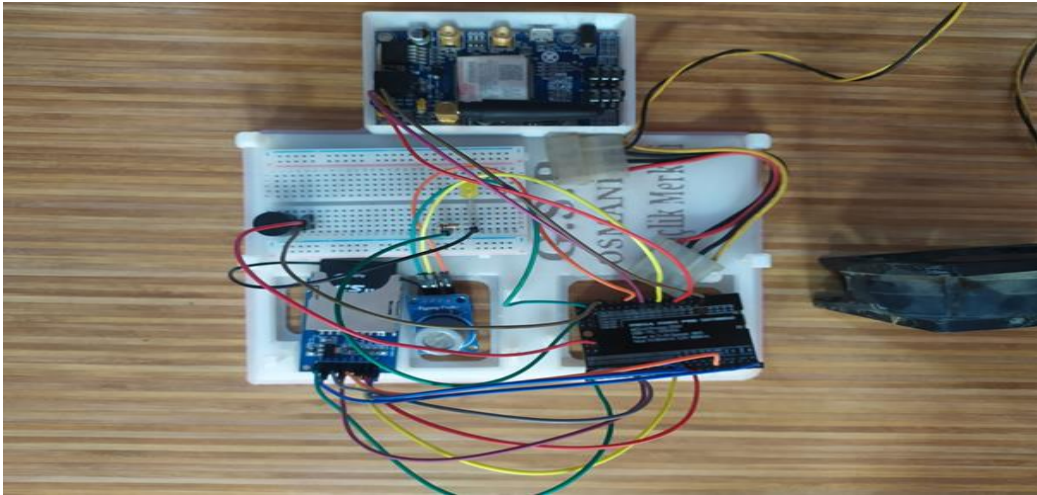


Pencerenin dışarısına yerleştirilecek havalandırma sistemimizin devresin bağlantı şeması yanda verilmiştir.

```

void loop() {
    delay(1); //Sensörden analog değer okuyoruz.
    Serial.print(deger);
    delay(1);
    if(deger >= esikDegeri){ //Sensörden okunan değer eşik değerinden büyükse çalışır.
        digitalWrite(buzzerPin, HIGH);
        delay(100);
        GPModule.println("ATD05322705645;");
        delay(10000);
        SdPlay.play(); // seçilen dosyayı çal
    }
    while(!SdPlay.isStopped()) { // müzik bittiğinde tekrar çal
        ;
    }
    for(hiz = 0; hiz <= 255; hiz++) {
        analogWrite(motorPin,hiz);
        delay(9000000000000000000000000000000);
    }
}
else{ //Sensörden okunan değer eşik değerinin altındaysa çalışır.
    digitalWrite(buzzerPin, LOW);
}
deger = analogRead(A0);
delay(1);
Serial.print(deger);
delay(1);
if(deger >= esikDegeril){ //Sensörden okunan değer eşik değerinden büyükse çalışır.
    digitalWrite(buzzerPin, HIGH);
    delay(50);
    digitalWrite(buzzerPin, LOW);
    delay(100);
    ledState = "durum kotuye gidiyor";
    textMessage = "";
    String message = "Komsunuzun kontrol edin!" + ledState;
    sendSMS(message);
    for(hiz = 0; hiz <= 255; hiz++) {
        analogWrite(motorPin,hiz);
    }
}
}

```



Yukarıda Arduino ekranı üzerinden otomasyonumuzun yazılımının bir bölümü ve prototipimiz gösterilmiştir. Ülkemizdeki yasal limiti 50ppm olan karbonmonoksit-CO gazının farklı konsantrasyonlarına ilişkin zarar düzeyleri şöyledir;

35 ppm OSHA tarafından 8 saatlik vardiya da müsaade edilen maksimum limit değerdir ve herhangi bir sağlık sorunu yaratmaz. Bu değer WHO tarafından 10 ppm olarak kabul edilmektedir.200 ppm 2-3 saat maruz kalındığında Hafif baş ağrısı, halsizlik, bulantı ve baş dönmesi, sersemlik yapar. 400 ppm 1-2 saat maruz kalındığında Ciddi yoğun baş ağrısı ve diğer belirtilerin daha şiddetli ortaya çıkışı ve 3 saatten sonra yaşamsal tehdit oluşumu söz konusu.¹⁰

Algoritmamız sayesinde MQ -7 gaz sensörü ortamdaki karbonmonoksit miktarını ölçerek eşik değeri alınan 200ppm havalandırma ve ikazları aktif hale getirecek. Kritik değeri olarak belirlediğimiz 400ppm ise GSM modülü SD karta kayıtlı numaralardan önce komşuyu arayıp ulaşılabilir ise durumu izah eden ses kaydını dinletilecek ulaşamaz ise acil servis numarası aranıp ses kaydı dinletilecektir.. LCD ekran üzerinde ise karbonmonoksit değeri ppm cinsinden gösterilecektir. Yardım ulaşım kontrol butonuna basıldığında hoparlör ve ledler kapatılacak fakat havalandırma çalışmaya devam edecektir.

5.Yenilikçi (İnovatif) Yönü:

Projemizin en önemli ve özgün özelliği otomasyonumuzun anbean ortamdaki gaz miktarını ölçerek felaket anında öncelikle yakında ikamet edenlere ve acil servis numaralarına çağrı bırakarak dışardan müdahaleyi sağlamasıdır. Önceliğin yakında ikamet edenlere verilmesinin sebebi en yakın komşuların olay yerine ulaşımının acil servis araçlarından daha hızlı olabilmesidir. Karbonmonoksit zehirlenmeleri ve yangınlara sağlık bakanlığı, belediyeler, vb. kuruluşlar önlem olarak çalışmalar gerçekleştirmektedir. Ancak geliştireceğimiz otomasyona benzer bir çalışma henüz bulunmamaktadır.

Piyasadaki mevcut karbonmonoksit dedektörleri sesli veya görsel ikazlardan oluşmakta. Fakat özellikle sobadan kaynaklı zehirlenmelerin daha sık uyku anında gerçekleştiğinden ve bilinç kaybı yaşandığından bu gibi sistemler yeterli olmayacaktır. Geliştireceğimiz otomasyon ise belirlenen numaralara çağrı bırakma özelliği sayesinde bu problemin çözülmesini sağlamaktadır.

6. Uygulanabilirlik:

Projemiz düşük maliyeti, kolay kullanımı ve minimal tasarımı dolayısıyla ticari bir ürüne dönüştürebilir. Otomasyonumuz zehirlenme vakalarının sık yaşanmasına sebep olan soba, şofben vb. ısıtıcı kullanıcıları tarafından kullanılabilir. Satılan tüm otomasyonların yaptığı gaz ölçümlerinin düzenli aralıklarla veri paketi olarak aktarılması sağlanabilir. Sistem geliştirilerek uzaktan takip yolu ile otomasyondan alınan verilerin tek merkezden kontrol edildiği ve olası zehirlenme durumlarında yönlendirme yapılabileceği bir şekilde sahip olabilir. Olası donanım arızası gibi aksaklıklar da bu sayede tespit edilebilir. Otomasyonu satın alan müşterilerin adres, telefon vb. bilgilerinin bulunduğu bir otomasyon takip sistemi oluşturulabilir bu sayede olası felaket senaryolarının önüne geçilebilir.

7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması:

Aşağıdaki tabloda da görüldüğü üzere toplam maliyetin tahmini 500-530 TL civarlarında olması planlanmaktadır. Otomasyonumuz prototip haliyle bile PCB sayesinde sağlam ve kullanışlıdır. Kullanımı kolay olmak ile beraber minimal tasarımı sayesinde kolayca her yere monte edilebilir. Belirtilen ürün ve harcamalar proje detay raporu ve üretim süreci içerisinde temin edilecektir. Ürününüz ticari anlamda seri üretime geçildiğinde maliyetinin düşeceği hesaplanmaktadır.

Ürün Adı	Maliyeti
Arduino Mega Pro Mini	90,00 TL
LCD Ekran	18,00 TL
GSM 808 Modülü	324,00 TL
MQ-7 Gaz Sensörü	20,00 TL
Havalandırma Sistemi	20 TL
PCB	15 TL
Hoparlör ve Led	20,00 TL
Kontrol Butonu	8,00 TL
SD Kart Modülü	5,00 TL
TOPLAM	520 TL

PROJE TAKVİMİ

Yapılacak İş	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül
Proje fikrinin oluşturulması ve literatür taraması									
Projenin tasarımı									
Ön değerlendirme raporu ve tanıtım videosu									
Prototip üretimi									
Proje detay raporu									
Testlerin gerçekleştirilmesi									
Sunum hazırlıkları									

8. Proje Fikrinin Hedef Kitle (Kullanıcılar):

Evinde, iş yerinde tehlikeli miktarda karbonmonoksit salınımına neden olabilecek bir araç kullanan herkes geliştireceğimiz projenin hedef kitlesi içerisinde. Otomasyonumuz şahsi mülkiyetlerden kamusal alanlara kadar pek çok yerde kullanılacak biçimde tasarlanacaktır. Bu hedef kitleyi seçmemizdeki amaç küçük yerleşkelerde sık gerçekleşen soba zehirlenmelerinin önüne geçerek ekonomik sıkıntı yaşayan insanlara da güvenli ısınma imkânı sağlayabilmektir.

9. Riskler:

Projeyi olumsuz yönde etkileyebilecek riskler sensör ve modül arızaları ve elektrik kesintisi olarak belirlenmiştir.

OLASILIK x ETKİ			ETKİ				
			Çok Yüksek	Yüksek	Orta	Düşük	Çok Düşük
			5	4	3	2	1
O L A S I L I K	Çok Yüksek	5	25	20	15	10	5
	Yüksek	4	20	16	12	8	4
	Orta	3	15	12	9	6	3
	Düşük	2	10	8	6	4	2
	Çok Düşük	1	5	4	3	2	1

Elektrik kesintisi yaşanmasının olasılığı yüksek etkisi çok yüksek olduğu için risk puanı $4*5=20$ 'dir. B planımız dahili bir batarya kullanarak modülün çalışmaya devam edebilmesini sağlamaktır. Sisteme bağlı herhangi bir modül veya parçanın arızalanmasının olasılığı orta etkisi yüksek olduğu için risk

puanı $3*4=12$ 'dir. Çözüm olarak bir sesli ikaz sistemi oluşturularak herhangi bir sensör, modül veya parçanın arızalanması durumunda etraftakileri durumdan haberdar edeceğiz.

Ana Proje Hedeflerinde Riskin Etki Skalası					
Proje Hedefi	Çok düşük / .05	Düşük / .10	Orta / .20	Yüksek / .40	Çok Yüksek / .80
Maliyet	Görünmeyen maliyet artışı	<%10 maliyet artışı	%10 - 20 maliyet artışı	%20 - 40 maliyet artışı	>%40 maliyet artışı
Takvim	Görünmeyen zaman artışı	<%5 zaman artışı	%5 - 10 zaman artışı	%10 - 20 zaman artışı	>%20 zaman artışı
Kapsam	Kapsam düşüşü zor farkedilir	Kapsamın minör alanları etkilendi	Kapsamın majör alanları etkilendi	Kapsam azaltması sponsor için kabul edilemez	Proje sonu çıktısı yararsız
Kalite	Kalite düşüşü zor farkedilir	Sadece talep kar uygulamalar etkilendi	Kalite azaltması için sponsor onayı gerekli	Kalite azaltması sponsor için kabul edilemez	Proje sonu çıktısı yararsız

Proje Hedeflerinde Riskin Etkisi Skalası

10. Kaynaklar:

- <https://www.sozcu.com.tr/2020/gundem/5-yilda-108-bin-905-vatandas-sobadan-zehirlendi-5759036/>
- <https://hsgm.saglik.gov.tr/tr/cevresagligi-ced/ced-birimi/karbonmonoksit-zehirlenmesi-ve-al%C4%B1nmas%C4%B1-gereken-%C3%B6nlemler.html>
- http://ssa.baskent.edu.tr/kw/menu_icerik.php?birim=5068&menu_id=11
- <https://www.robotistan.com/mini-arduino-mega-2560-pro-ch340>
- <https://www.robotistan.com/karbonmonoksit-gaz-sensor-karti-mq-7>
- <https://www.direnc.net/isd1820-ses-kayit-ve-calma-modulu-hoparlorlu>
- <https://www.direnc.net/2x16-lcd-display-sol-ust-mavi-qapass>
- <https://www.direnc.net/arduino-gsm-gps-gprs-modulu>
- <https://www.robotistan.com/sd-kart-modulu-sd-card-module>
- https://www.maden.org.tr/genel/bizden_detay.php?kod=8735