

# TEKNOFEST

## HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

### İNSANLIK YARARINA TEKNOLOJİ YARIŞMASI PROJE DETAY RAPORU

**PROJE KATEGORİSİ:** Afet Yönetimi

**PROJE ADI:** RADOFF:GÖÇÜK VE RADYASYON TESPİT  
SİSTEMİ

**TAKIM ADI:** YEŞİL OK

**Başvuru ID:** #72434

**TAKIM SEVİYESİ:** Lise

## İçindekiler

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



## 1. Proje Özeti (Proje Tanımı)

Madencilik sektörü ülkemiz ve dünya ekonomisi için çok önemli bir yere sahiptir. Ülkeler madencilik sektörüne yatırım yaparak hasılat elde etmişlerdir. Maden arama faaliyetlerine en çok yatırım yapan ülkelerin başında Kanada, Avustralya ve ABD gelmektedir. Söz konusu ülkeler toplam arama bütçesinin yaklaşık %69'una tekabül eden 12,6 milyar USD değerinde harcama gerçekleştirmektedir. Ülkeler bu harcamalar sonucunda madencilikten ciddi gelirler elde etmektedirler.

<b>ABD</b>	%5
<b>Almanya</b>	%4
<b>Kanada</b>	%3.7
<b>Avusturalya</b>	%6.5
<b>Rusya</b>	%22
<b>Şili</b>	%8.5
<b>Güney Afrika</b>	%6.5
<b>Brezilya</b>	%3
<b>Türkiye</b>	%1.2

**Tablo 1: Bazı ülkelerde Gayri Safi Milli Hasılda Madencilğin Payı**

İşte bu kadar önemli olan madencilik sektöründe göçük ve radon gazı birikmesi sorunu yaşanmaktadır. Her iki sorun da birçok vatandaşın, akciğer kanseri gibi hastalıklara yakalanmasına ve hatta ölmesine yol açmaktadır. Biz projemizde göçük sorununu erkenden tespit edip can sıkıcı sorunlara yol açmasını engelleyeceğiz. Ayrıca radon gazı miktarını tespit edip erkenden müdahale ederek hastalıklara yol açmasını önleyeceğiz. Son olarak projemizde kendi üretimimiz olan radon dedektörü, lidar sensörü, mil, mil arabası, arduino set, deneyap kart ve havalandırma fan motoru kullanacağız.

## 2. Problem/Sorun:


Günümüzde maden ocaklarında iki önemli sorun yaşanmaktadır. Yaşanan bu sorunlardan biri maden ocağında oluşan göçüklerdir. Oluşan bu göçüklerde birçok maden işçisi hayatını kaybetmekte ve ciddi mali kayıplar yaşanmaktadır.

<b>YIL</b>	<b>YER</b>	<b>CAN KAYBI</b>
2009	Bursa	19
2014	Şırnak	3
2014	Şırnak	1
2014	Bartın	2
2015	Amasya	1

**Tablo 2: Ülkemizde görülen bazı maden göçüğü kazaları (Vikipedi)**

Maden ocaklarında yaşanan sorunlardan bir diğeri ise Radon gazı sonucu oluşan hastalıklardır. Yapılan çalışmalarda uranyum madenlerinde yüksek seviyelere ulaşarak maden çalışanları için önemli sağlık riskleri oluşturduğu radon gazının madencilik alanlarında çalışanlar için tehlikeli seviyelere ulaşabileceği belirlenmiştir. Yapılan bir diğerk çalışmada ise kapalı madenlerde çalışan 68 bin maden işçisinin içinde 2.700 işçi radona bağlı mesleki akciğer kanserine yakalanmıştır(BEİR). Ayrıca maden işçilerinin maruz kaldığı radyasyonun büyük bir kısmı radon gazı kaynaklıdır.

**Kayseri'de maden ocağında göçük: 1 ölü**




KAYSERİ'nin Develi ilçesinde çinko madeninde meydana gelen göçükte 1 işçi hayatını kaybetti.

**Nijerya'da maden ocağında göçük: 6 ölü**


Nijerya'da altın madeninde meydana gelen göçükte ilk belirlemelere göre 6 kişi hayatını kaybetti, enkaz altında 50'ye yakın işçinin bulunduğu tahmin ediliyor.

19.12.2019 - 11:10 | Güncelleme: 19.12.2019 - 11:10 | AA



**Amasra'da kömür ocağında göçük: 2 işçi öldü**


01.11.2014 - 09:35 | Son Güncelleme: 11.12.2018 - 14:20 ABONE OL → [Google News](#)



**Endonezya'da maden ocağında göçük: 11 ölü**

Endonezya'nın Güney Sumatra eyaletinde kaçak kömür madeninde meydana gelen göçükte 11 kişi hayatını kaybetti.

22.10.2020 - 05:43 | Güncelleme: 22.10.2020 - 05:43 | AA



**Radon oranları 'Kanser Köyü' doğruladı!**

Söke'de Greenpeace tarafından hazırlanan rapora nihayet ulaştık. Rapora göre köyün içme suyunun izin verilen limitlerin 24 katı radon 222 gazı ölçüldü

ANASAYFA GÜNCEL

[Google News](#) Evrensel'i takip et

Özer AKDEMİR  
İzmir

"Kanser köyü"deki uranyum skandalı bir raporla daha kanıtlandı. Adı "Kanser Köyü"ne çıkan Söke'nin Kısır Köyünde Greenpeace tarafından yapılan ölçümlerle ilgili rapora nihayet ulaşıldık. Rapora göre köyün içme suyunun izin verilen limitlerin 24 katı radon 222 gazı ölçüldü. Ayrıca, köye 2.5 kilometre uzaklıktaki eski uranyum sondaj alanında da limitlerin 35-40 katı radyasyon ölçüldü.

**Yeraltı maden ocaklarındaki en önemli radyasyon kaynağı olarak görülen "radon gazı", rensiz, kokusuz, tatsız ve radyoaktif bir gaz olduğu için rezervlerde yeterli havalandırma yapılmadığında, etkisi daha da artıyor Prof. Dr. Uslu: "Yeterli havalandırma ve bol oksijenli ortamda çalışma, işçileri bu tür.**

Görsel 1 : Ulusal ve Uluslararası medyadan konu ile ilgili haberler

### 3. Çözüm

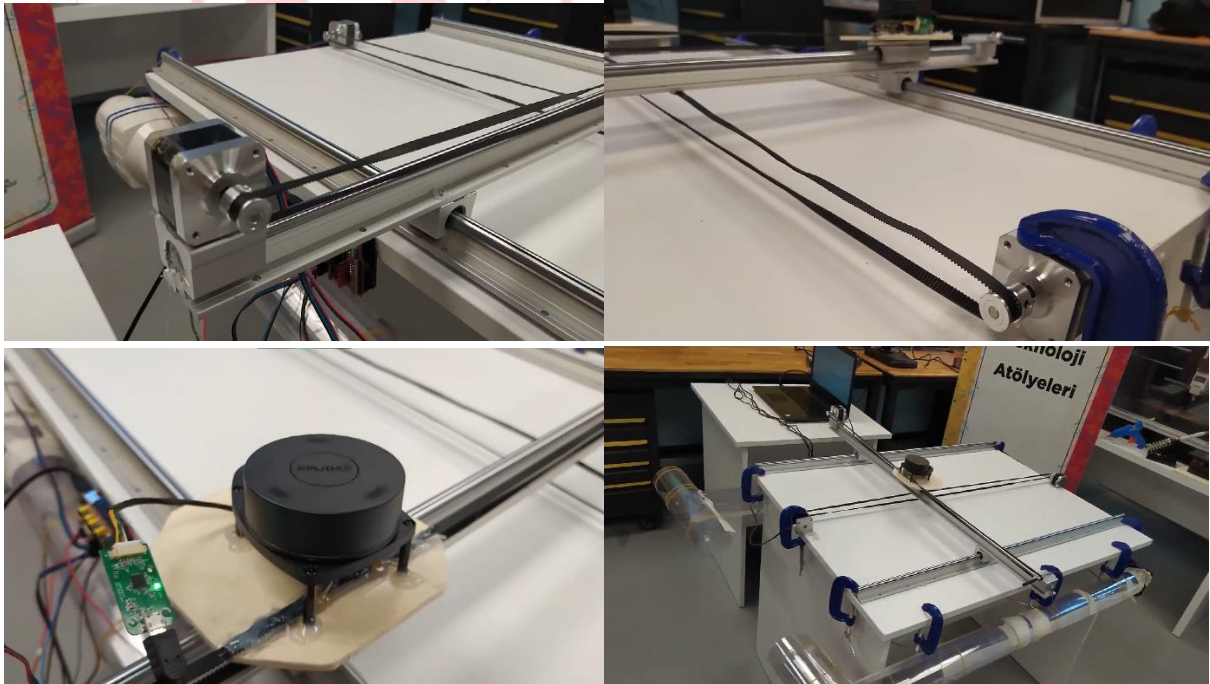
Projemizde madencilerin hayatlarını tehlike altına alan iki büyük tehlikeye karşı çözümler geliştiriyoruz: Radon gazı ve göçmeler. Sigaradan sonra akciğer kanserinin ikinci büyük nedeni olan radon gazını ölçmek için bir radon gazı sensörü yapacağız. Kendi üretimimiz olan bu sensör sayesinde sürekli radon ölçümü yaparak ortamdaki radon miktarı tehlikeli seviyeye ulaştığında havalandırma sistemini hızlandıracak ve ortamdaki radon gazı miktarı kabul edilebilir bir seviyeye ulaştığında madenin bu anlamdaki güvenliğini sağlamış olacağız.

Maden işçilerine hayati tehlike oluşturan göçükler için Lidar teknolojisine dayanan bir çözüm geliştireceğiz. Rulmanlı sistem üzerine yerleştireceğimiz Lidar Sensörü madeni uçtan uca tarayacak ve bu sayede tarama sonuçlarını karşılaştırarak madende gerçekleşen en küçük değişiklikleri görebileceğiz. 3D modellemedeki farklara bakarak da göçükleri erkenden tespit edeceğiz. Vereceğimiz uyarıyla gerek o bölgede gerekse madenin tamamında gerekli önlemlerin alınmasını sağlayarak gerçekleşecek can ve mal kaybını engellemiş olacağız.

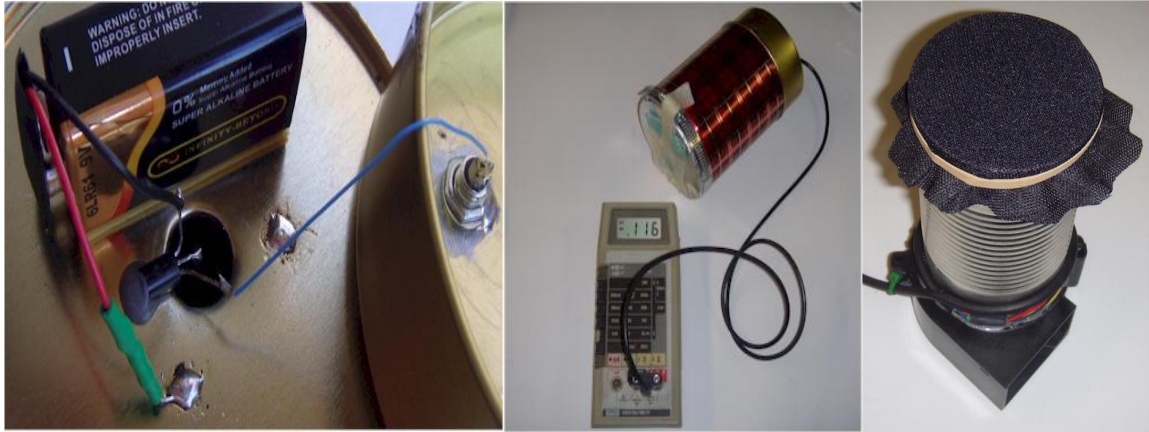
#### 4. Yöntem

Projemiz Deneyap Kart üzerindeki Esp32 işlemci sayesinde tüm işlemleri kolay, maliyetsiz ve etkili şekilde gerçekleştirecektir. Esp32 modülü sayesinde IOT için kullanacağımız WiFi ve Bluetooth altyapısı bize sunulmaktadır. Projemiz de Lidar(Rp Lidar A1M8) lazer tarayıcı ile maden ortamını devamlı olarak tarayıp tüm çevremizdeki engelleri tarayarak elde ettiğimiz verileri daha önce o konumdaki verilerle karşılaştıracağız. Bu konuda göçük tehlikesi için önceden haberdar olacağız. Tarama yapmak için RoboStudio(Görsel 2) programını kullanıyoruz. Grbl ve Xloader programlarını mil üzerine kurduğumuz raylı sistemdeki Step Motorları hareket ettirmek için kullanıyoruz. Ayrıca ray sisteminde Destekli Mil Sac, İndiksiyonlu Mil Arabası ve kayış kullanıyoruz. Ultrasonik sensör sayesinde önüne bir engel çıktığında durup beklemektedir. Havalandırma sistemi için 12V gerilimle çalışan bir fan kullandık. Havalandırma sistemi borularını asetat, kağıt bant ve paket lastiği kullanarak kendimiz ürettik.(Görsel 2)

Kendi radon sensörümüzü üretmek için gerekli kaynaklardan faydalandık. BDX53C Transistör, ızgara bezi , 9V pil, metal saklama kabı, epoksi, salyangoz fan ve ek malzemeleri ile sensörümüzü tasarlıyoruz.(Görsel 3) Havadaki radon iyonları fan tarafından çekilip beze hapsedilir. Burada transistör 9V pil ve beze bağladığımız voltmetre ile ölçüm yaparak ortamdaki radon gazı miktarı hesaplanacaktır. Prototipimiz ile ilgili detayların ve testlerin yer aldığı kısa videomuzu izleyebilirsiniz. (<https://124.im/go6GfP> (Drive kısaltılmış URL))



**Görsel 2: Prototipimizden görseller**



**Görsel 3: Kendi yaptığımız radon gazı sensörü prototip denemelerimiz**

### 5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü

Sigaradan sonra akciğer kanserine neden olan ikinci büyük sorun radon gazının aşırı solunumudur. Maden ocaklarında ise radon gazı miktarı normal değerlerin üzerine çıkabilmektedir. Günümüz piyasasında bu soruna çözüm getiren herhangi bir çalışma bulunmamaktadır. Diğer projelerin aksine projemizde, yenilikçi bir çözüm olarak, radon gazının aşırı solunumunun önüne geçmek için kendi ürettiğimiz sensörleri kullanacağız. Bu sayede maden ocaklarında ihmal edilen radon gazı sorunu, bir sorun olmaktan çıkacaktır.

Projemizde ele aldığımız diğer büyük sorun ise maden ocaklarında meydana gelebilen çöküntü, kayma ve kırılmalardır. Meydana gelebilecek çöküntülerde maden işçilerinin hayati tehlikesi söz konusudur. Yine piyasada herhangi bir çözümü bulunmayan bu soruna ise inovatif bir şekilde kuracağımız rulmanlı sistemler üzerine oturduğumuz LIDAR tarayıcıları çözüm getirecektir. LIDAR tarayıcısı ve dedektörlerle elde edilen bilgilerin veriye dönüştürülüp internet ortamına aktarılması sürecine yardım edecek olan Deneyap kartlar ve gelecek olan verileri internet ortamına aktarıp işleyen IOT teknolojisinin kullanımı da projeyi özgün ve yenilikçi kılmaktadır.

### 6. Uygulanabilirlik

Projemiz, maden ocaklarının duvarlarına monte edilecek bir rulmanlı sistemin üzerine yerleştireceğimiz Lidar sistemi ve kendi üretimimiz olan radon gazı sensöründen oluşuyor. Madenin duvarına monte ettiğimiz sistemimizin madencilerin çalışmalarını etkileyecek kadar fazla alan kaplamaması, projemizin sahada uygulanmasını kolaylaştırıyor. Sağlayacağı katkılar düşünüldüğünde gayet makul bir maliyete sahip olması da projemizin sahada uygulanmasını kolaylaştıran bir diğer etken. Projemizin maden ocaklarındaki can güvenliğine sağladığı katkılar düşünüldüğünde her maden ocağında olması gereken bir ürüne dönüştürülmesi gerektiği de aşikardır.

## 7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması

ÜRÜN	MİKTAR	BİRİM FİYAT	Toplam Fiyat
Alt Destekli Mil SAC 12	3	178,59	535,77
Sbr 12 Uu İndiksiyonlu Mil Arabası	6	35,16	210,96
GT2 Kayış - 5 metre Kayış ve 5 adet Kasnak	2	64,53	129,06
RPLIDAR A1M8 - 360 Derece Lazer Tarayıcı	1	1.423,15	1.423,15
Powermaster 12V-1.5A Dc Standart Adaptör 5.5*2.5 Uç	2	25,64	51,28
Salyangoz Fan - 12 V	1	63,97	63,97
Arduino Uno CNC Plotter Gelişmiş Set	1	299,4	299,4
İşlenmiş Esnek Malzeme Izgara Bezi Siyah 170x50 cm	1	80,00	80
Epoksi	1	45	45
9 V Pil Barrel Dönüştürücü Kablo	1	1,73	1,73
GP Greencell 9 V Pil	2	4,26	8,52
BDX53C - 8 A 100 V NPN DARL.Dİ. - TO220 Transistör	5	2,13	10,65
Raspberry Pi Micro USB Plug Erkek Konnektör - 5.5/2.1 mm DC Dişi Barrel Dönüştürücü	2	14,01	28,02
3'lü Metal Saklama Kabı 1000 Ml 13X9.9 Cm	1	14,9	14,9
SEAFLO BLOWER HAVALANDIRMA, 12V, 75mm	1	241,92	241,92
Hoover VTV580NC-80 Güçlü Tumble Kurutucu Havalandırma Hortumu	1	79,00	79
OTO TESİSAT KABLOSU 1MM	5	3,5	17,5
HC-SR04 Ultrasonik Mesafe Sensörü	2	8,51	17,02
			<b>3257,85</b>

Tablo 3: Tahmini Maliyet Hesaplaması



Görsel 4: Proje Zaman Planlaması

## 8. Proje Fikrinin Hedef Kitle (Kullanıcılar):

Projenin hedef kitleleri maden sahalarında bulunup, aktif halde çalışan maden işçilerini kapsamaktadır. Aynı zamanda maden işçilerinin ailelerinde kaygı ve stresli bir yaşam geçirdiklerinden hedef kitlemizde yer almaktadırlar.

Projemizin radon gazı sensörünü fabrikalar, işyerleri, evler gibi ortamlara uyarlırsak burada yaşayan büyük bir hedef kitleye hitap etmiş olacağız

## 9. Riskler

İş Paketi No	Riskler (En Yüksekten En Aza)	B Planı
1	Projenin hayata geçirilmesi için gerekli bütçenin yüksek olması Olasılık: Çok Yüksek Etki: Orta Risk Değeri: Yüksek Risk	Madenlerin jeolojik yapılarına göre parçalarının ayrı ayrı kullanılabilir olması
2	Projemizde kullanılan rulmanlı sistemin zamanla aşınma uğrayarak istenilen hareketi gerçekleştirememesi Olasılık: Orta Etki: Yüksek Risk Değeri: Orta Risk	Elimizde bulunan yedek rulman ile mevcut rulmanın değiştirilmesi
3	Projemizde kullanılan kablolarda gerçekleşebilecek hasarlar sonucu iletimin gerçekleşmemesi Olasılık: Orta Etki: Yüksek Risk Değeri: Orta Risk	Tespit edilen hasarlı kablunun yedeği ile değiştirilmesi
4	Projemizde kullandığımız rulmanlı sistemi sabitlediğimiz duvarda hasar oluşması Olasılık: Düşük Etki: Orta Risk Değeri: Düşük Risk	Duvarda oluşan hasarın dolgu ile giderilmesi

**Tablo 4: Proje Risk Tablosu**



**OLASILIK**

Çok Yüksek	Düşük Risk	Orta Risk	Yüksek Risk	Yüksek Risk	Çok Yüksek Risk
Yüksek	Düşük Risk	Orta Risk	Orta Risk	Yüksek Risk	Yüksek Risk
Orta	Düşük Risk	Düşük Risk	Orta Risk	Orta Risk	Yüksek Risk
Düşük	Düşük Risk	Düşük Risk	Düşük Risk	Orta Risk	Orta Risk
Çok Düşük	Çok Düşük Risk	Düşük Risk	Düşük Risk	Düşük Risk	Düşük Risk

Çok Düşük   Düşük   Orta   Yüksek   Çok Yüksek   **ETKİ**

**Tablo 5: Olasılık-Etki Matrisi**

İP NO	İş Paket Adı- Tanımı	Aylar																			
		Mayıs				Haziran				Temmuz				Ağustos				Eylül			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Proje Yönetimi	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+					
2	Proje raporunun oluşturulması		+	+	+																
3	Gerekli malzeme ve donanımların temin edilip kullanım planı oluşturulması		+																		
4	Yazılım temellerinin atılması			+																	
5	Modelin yapımının bitirilmesi				+																
6	Kontrol grubu oluşturularak test sürecine geçilmesi					+	+														
7	Elde edilen verilerin düzenlenmesi ve geliştirme planı oluşturulması							+													
8	Prototip yapımına başlanması								+												
9	Prototipin hazırlanması									+	+	+									
10	Projenin son değerlendirmelerinin ve değişikliklerinin yapılması												+	+	+	+	+	+			
11	Hazırlıkların bitirilmesi, projenin sunulması																		+	+	

**Tablo 6: İş-Paket Tablosu**

## 10. Kaynaklar

1. Fişne A. , Ökten G., Çelebi N. (2004), Türkiye Taş Kömürü Kurumu (TTK) Yeraltı Maden Ocaklarında Radon Gazı Yayılımının İncelenmesi, *Türkiye 14 Kömür Kongresi Bildirileri Kitabı*
2. Kürkçüoğlu M., Akgönül H., Yılmaz A., (2019), Kömür Madenlerinde Radon Ölçümleri, *Karaelmas İş Sağlığı ve Güvenliği Dergisi*,
3. (2021), Türkiye'deki madencilik kazaları listesi, *Vikipedi*.
4. Memorial Tıbbi Yayın Kurulu, (2009), Evinizdeki Radon Gazı Tehlikesinden Korunun, *Memorial*
5. Ulutin H., Çınar U., Barışık T., (2019), Yeraltı Maden İşletmelerinde Radon Gazı Tehlikesi ve Koruma Önlemleri, *TURAN-SAM Uluslararası Bilimsel Hakemli Dergisi*
6. Radon Detector for the Student, *Techlib*
7. (2014), Amasra'da kömür ocağında göçük: 2 işçi öldü, *CNN Türk*
8. (2020), Endonezya'da maden ocağında göçük: 11 ölü, *Milliyet*
9. (2019), Nijerya'da maden ocağında göçük: 6 ölü, *Milliyet*
10. DHA, (2018), Kayseri'de maden ocağında göçük: 1 ölü, *Hürriyet*
11. Akdemir Ö., (2018), Radon oranları 'Kanser Köyü'ü doğruladı!, *Evrensel*
12. Anadolu Ajansı, (2014), Maden Ocaklarındaki Gizli Tehlike "Radon Gazı", *haberler.com*

