

**TEKNOFEST  
HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ**

**İNSANLIK YARARINA TEKNOLOJİ YARIŞMASI**

**PROJE DETAY RAPORU**

**PROJE KATEGORİSİ:** Afet Yönetimi

**PROJE ADI:** Ulak

**TAKIM ADI:** ASPAR

**TAKIM ID:** T3-28538-145

**TAKIM SEVİYESİ:** Lise

**DANIŞMAN ADI:** Güray HINIK

## İçindekiler

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

### 1.Proje Özeti (Proje Tanımı)

Ulak; Deprem sırasında yıkılan binaları tespit edip, bu binaların konumunu arama kurtarma ekiplerine bildiren bir cihazdır. Binanın temeline yakın bölgelerdeki kolon ve kirişlerinin birleştiği köşelere yerleştirilen iki adet metal kaplı levha kablolarla mini bilgisayara bağlanır ve üzerinden elektrik akımı geçer. Bu metal levhaların kolonların kırılmasıyla birlikte teması kesilir ve akımı iletmezler. Bağlantının kesildiğini anlayan mini bilgisayar da binanın yıkıldığını internet aracılığıyla arama kurtarma ekiplerine bir haberleşme kanalı üzerinden iletir.

Projede kullanılan malzemelerin bazıları siparişle temin edilirken bazıları ise 3 boyutlu yazıcı vasıtasıyla hem çabuk hem de çok düşük maliyete elde edilir. Projeyi Tinkercad ile çizmekle beraber projedeki ana parçalar şunlardan ibarettir: Bir adet harici güç kaynağı (powerbank), bir adet Raspberry Pi Zero W ve 3 boyutlu yazıcı ile basılmış iki adet plastik levha. Diğer kullanılan parçalar ise iki adet mikro usb kablosu, jumper kablolar, 5mm led, delikli plakete, alüminyum folyo, bir adet OR  $\frac{1}{4}$  W direnç, bir adet yapıştırıcı ve 3 boyutlu yazıcı ile basılmış montaj platformundan ibarettir.

Burada kullanılan plastik levhalara, alüminyum folyo ile kaplanarak iletkenlik kazandırılır. Bu levhalardan biri L şeklinde tasarlanırken diğer levha da onun üstüne oturacak şekilde tasarlanır. Bu iki levha birbirlerine dokundukları için akımı iletirler. Bu levhalara lehimlenen kablolar, led ve direnç hazırlanan şemaya göre delikli plakete, oradan da mini bilgisayara bağlanır. Daha sonra delikli plakete, güç kaynağı ve mini bilgisayar montaj platformuna monte edilir. Mini bilgisayarın ve güç kaynağının bağlantıları yapıldıktan sonra isteğe bağlı olarak montaj platformu duvara monte edilebilir veya bir raf üzerine konumlandırılabilir. Artık cihaz çalışmaya hazırdır ve sırada yazılım yüklenmesi vardır.

Yazılım dili olarak Python, haberleşme uygulaması olarak Thingspeak'i tercih ettik. Yazılımın çalışma mantığı; Devreden elektrik akımı geçmediği zaman Raspberry Pi (mini bilgisayar) bunu fark eder ve Thingspeak uygulaması aracılığıyla belirlenen haberleşme kanalına (Biz Telegram kanalı tercih ettik.) "(bina adresi) adresli bina yıkıldı." mesajını gönderir.

## 2.Problem/Sorun

Deprem sonrası arama kurtarma çalışmalarında büyük zaman kaybına neden olan şeylerden biri de yıkılan binaların tespittir. Elazığ'da da gördüğümüz üzere günümüzde kullanılan en hızlı metodlardan biri insansız hava araçları ile tespittir. Fakat bu yöntemde dahi büyük zaman kayıpları oluşmaktadır. Kaldı ki gözleme dayalı bir tespit metodu olduğu için kırsal alanlara gerekli ekiplerin yönlendirilmesi daha da fazla zaman almaktadır. Bu yüzden can kayıplarımız artmakta ve birçok kişi kurtarılma şansı olsa dahi vaktinde yardım ulaşmadığı için acı şekilde can vermektedir. Özellikle 7 büyüklüğünün üstünde bir depremde koordinasyonun daha da zorlaşacağı ve geniş bir alanda etkili olacağı için gözlemin imkansızlaşacağı bir durumla karşı karşıya kalacağız. Ekipler ilk olarak görünen yerlere gideceği için kırsal yerleşimlerde kriz çok daha derinleşecektir. Mevcut sistemlerle bu denli büyük bir yıkımı koordine etmek imkansız yakındır. Bu sebeple bu veya buna benzer bir projenin hayata geçirilmesi elzemdir.

## 3.Çözüm

Sorunu çözmek için mevcut şartlarda kullanılan birçok farklı teknoloji olmakla beraber hepsinin ortak dezavantajı zaman kaybı ve buna bağlı ölüm artışıdır. Sorunu çözebilmek için mevcut şartlarda bildiğimiz en iyi fikrin bu proje olduğunu düşünüyoruz.

Bu proje depremde yıkılan binaların altında kalan insanların kurtarılma sürecinin hızlanmasına katkı sağlayarak can kaybı yaşanmasına engel olur. Binanın temeline en yakın kolonların kirşlerle birleşme noktalarına yerleştirilen ürünümüz sayesinde depremde binanın yıkılıp yıkılmadığı tespit edilir. Ardından binanın konum ve hasar bilgisi, mini bilgisayar tarafından arama kurtarma ekiplerinin mesaj kanalına gönderilir. Bu sayede ekipler çok daha hızlı müdahale edebilir.

## 4.Yöntem

Deprem sırasında binalar eğer yıkılırsa büyük ölçüde temele yakın yerdeki kolonlardan yıkılır. Bu da binanın çöküşüne sebep olur. Ulak, binaların yıkıldığını tespit edebilmek için kolonların deprem sırasında yıkılıp yıkılmadığını kontrol eder. Bunu kolon ve kirişin birleştiği köşeye yerleştirilen iki metal kaplı plaka sayesinde yapar. Plakalar normal durumda birbirlerine temas ederler ve kabloyla bir bilgisayara bağlıdır. Deprem sırasında bina yıkıldığı zaman plakalar birbirlerinden ayrılır ve elektrik bağlantısı kesilir. Bağlantının kesilmesi bilgisayar tarafından algılanır ve internet aracılığıyla AFAD'a ait olan acil durum kanalına Telegram uygulaması üzerinden mesaj gönderilir. Mesajda yıkılan binanın adres bilgisi yer alır. Bu sayede deprem sonrasında yapılan arama kurtarma işlemleri hız kazanmış olur.

Bu sistemde Bilgisayar olarak bir adet Raspberry Pi kartı kullandık. Wifi aracılığıyla internete bağlanan Raspberry Pi, kendi üzerindeki GPIO pinlerine bağlı olan kabloların arasındaki bağlantı kesilince bunu algılayarak Thingspeak uygulaması üzerinden Telegram kanalına, “ (bina adresi) adresli bina yıkıldı” mesajını gönderir.

## 5.Yenilikçi (İnovatif) Yönü

Kurmuş olduğumuz sistem henüz günümüzde uygulanan veya alternatifi olan bir sistem olmadığından dolayı bir ilke imza atıyor. Normal şartlarda deprem sonrası insansız hava araçlarıyla yıkılan binaların ve çevrenin tespiti yapılmaktadır. Fakat bu yöntem hem binaların altında kalan insanlar, hem de arama kurtarma ekipleri için çok fazla zaman kaybına neden olmaktadır. Bu zaman kaybı da ne yazık ki can kayıplarının artmasına neden olmaktadır.

Ulak sayesinde, yıkılan binalar deprem sırasında kendiliğinden tespit edilerek anında arama kurtarma ekiplerine bildirilir. Bu sayede deprem sonrası müdahale işlemi için çok fazla zaman kazanılmış ve can kayıpları önlenmiş olur. Geniş alanlara etki eden devasa depremlerde de koordinasyon sorunu büyük oranda çözülmüş ve sahadaki karışıklık engellenmiş olacaktır.

## 6.Uygulanabilirlik

Deprem, Türkiye gibi tektonik faaliyetlerin yüksek olduğu bir ülkede oldukça normal bir durumdur. Fakat Türkiye'nin buna hazırlığı yeterli seviyede değildir. Türkiye genelinde bir kentsel dönüşüm hareketi için gayri safi yurt içi hasılanın yarısına yakın bir para gerekmektedir. Türkiye'nin de mevcut şartlar içinde kısa vadede bunu yapması imkansızdır. Bu sebeple mevcut ekonomik durum içinde yapılacak yegane şey deprem sonrası koordinasyona uygun altyapının oluşturulmasıdır. 1999 depremi sonrasında devlet kurumlarının binaları güçlendirilmiş fakat eski konutlarda değişim olmamıştır. Konutlar için zorunlu doğal afet sigortası getirilmiştir. Ürünümüzün maliyeti yaklaşık olarak yıllık sigorta bedeline yakındır. Devlet destekli bir teşvik programı ile özellikle deprem mevzuatı öncesi yapılan binalar için uygulanması oldukça olasıdır. Böyle bir durum olmasa dahi son yaşanan depremlerle beraber ülkemizdeki deprem bilinci ve korkusu artmaya başlamıştır. Bu sebeple ürünümüzün gerekli reklamı yapıldığı takdirde ve AFAD koordinasyon merkezlerinde bununla ilgili birimler oluşturulursa halk tarafından gerekli ilginin sağlanacağını düşünüyoruz. Fakat gerekli reklam ve destek verilmezse hayata geçememiş, yazıda kalmış binlerce projeden biri olacaktır.

## 7.Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması

Projede kullandığımız parçalar (4 Haziran 2020) bir adet Raspberry Pi Zero W kartı 79,77TL, 2000 mAh gücünde bir adet powerbank 124,90 TL, 40'lı erkek-erkek uç jumper kablo 5,80 TL, güç girişleri için 2 adet mikro usb kablo 35,80 TL, bir adet 5 mm LED 0,16 TL, bir adet Delikli Plaket 1,20 TL, 1 adet direnç 0,02TL ve bir adet Sandisk marka 16 gb SD kart 27,00 TL olmak üzere toplam 274,65 TL'ye mal olmaktadır.

Ürünün tasarımı olarak, 3B yazıcı ile basılmış bir plastik yüzeye Raspberry Pi kartı , Powerbank ve Delikli Plaket monte edilir. Raspberry Pi'a yazılım dosyası kurulur. Ardından plastik yüzey duvara/kolona monte edilir. Böylelikle Ulak kullanıma hazır hale gelir. Proje için bütün harcamalar tek bir süreçte yapılır, herhangi bir farklı aşama gerektirmez.

Kaliteden ödün vermeden en düşük fiyata ulaşabilmek için özenle seçilmiş bu ürünler fiyat performans anlamında önemli bir avantaj katıyor . Ancak müşterilerin isteklerine göre daha üst seri ürünler kullanılarak daha pahalı bir ürün de elde edilebilir.

NOT: Alüminyum Folyo kaplı plakaların ve 3B yazıcı ile basılmış parçaların maliyeti birim olarak hesaplanmadığı için ihmal edilmiştir.

3B Parçaların Tasarımı ve Baskısı				
Diğer Parçaların Temin Edilmesi				
Parçaların Montajı				
Sisteme Yazılım Yüklenmesi				
Test Düzenine Hazırlanması				
Ürünün Test Edilmesi ve Hazır Hale Getirilmesi				
	1. Hafta	2. Hafta	3.Hafta	4.Hafta

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

Türkiye'nin %92'si deprem kuşağında yaşamaktadır. Hem kentlerde hem de kırsalda 1999 öncesi yapılmış milyonlarca ev bulunmaktadır. Bu ev sahipleri için böyle bir sistem elzemdir. Bunun dışında sigorta kuruluşları da ödeyecekleri tazminatların azalması için böyle bir projeye oldukça ilgi duyacaklardır.

## 9.Riskler

Bu projede karşımıza çıkan riskler başlıca şu şekildedir:

- 1) Elektrik kesildikten sonra deprem meydana gelmesi problem yaratabilir.
- 2) Deprem sırasında internet şebekelerinin çalışmaması durumunda internet kesintisi yaşanması ve kanala bilgi gönderilememesi sıkıntı yaşatabilir.

Çözüm yöntemlerimiz ise şu şekildedir:

- 1) Ekstra güç kaynağı kullanılarak bu sorunu kolay bir şekilde çözebiliriz.
- 2) Uydu interneti kullanıldığı takdirde böyle bir problem ortadan kalkar.

## 10.Proje Ekibi

**Takım Lideri:** Eren BAYRAK

Adı Soyadı	Projedeki Görevi	Okul	Projeyle veya problemle ilgili tecrübesi
Eren BAYRAK	Proje koordinatörü	Özel İstanbul Bilim Fen Lisesi	Dünyadaki depremleri takip ederek çözüm bulmaya çalışmıştır.
Cemre ELİBOL	Teknik sorumlu	Bahçelievler Anadolu Lisesi	Deneyap atalyölerinde bu konu hakkında çalışma yapmıştır.

## 11.Kaynaklar

Pour, H. H. (2012). Düzce Depreminde Yıkılmış Binaların P25 Ve Deprem Güvenliği Tarama Yöntemleri ile Değerlendirilmesi (Doctoral dissertation, Fen Bilimleri Enstitüsü).

Vatsa, V.R., & Singh, G. (2016). Raspberry Pi based Implementation of Internet of Things using Mobile Messaging Application - 'Telegram'. *International Journal of Computer Applications*, 145, 17-21.

Chandana, R., Jilani, S., & Hussain, M. S. J. (2015). Smart surveillance system using thing speak and Raspberry Pi. *International Journal of Advanced Research in Computer and Communication Engineering*, 4(7), 214-218.

Ekin, E., Güney, Y., Avdan, U., & Çabuk, A. GEZİCİ COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİ (GCBS) DESTEĞİYLE DEPREM SONRASI KURTARMA EKİBİ SEVKİYATI UYGULAMASI.

Uğurlu, A. (2013). Depremde Beton ve Davranışı. *İMO Mühendislik Haberleri*, (476), 58.

<https://www.direnc.net/>

<https://www.raspberrypi.org/forums/viewtopic.php?t=252524>

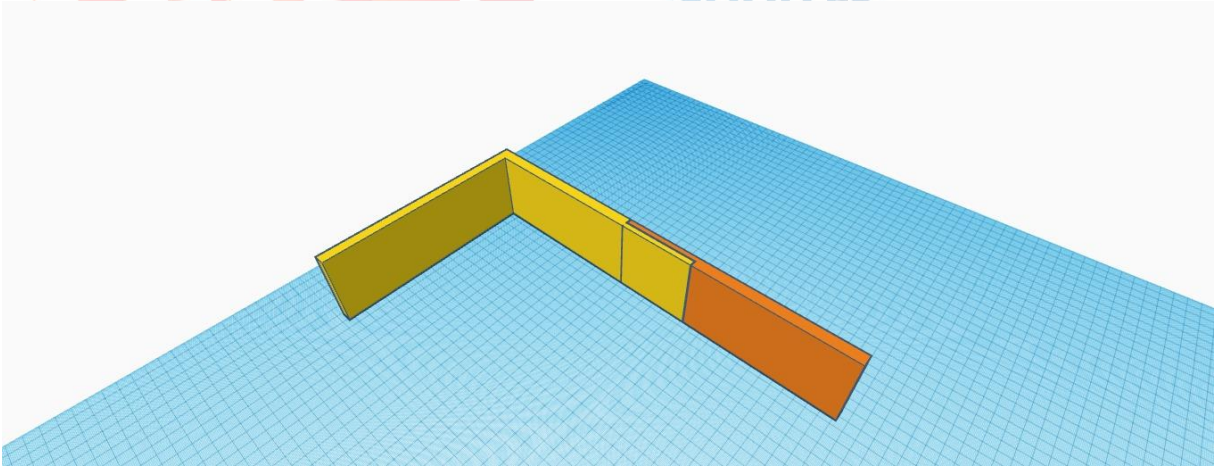
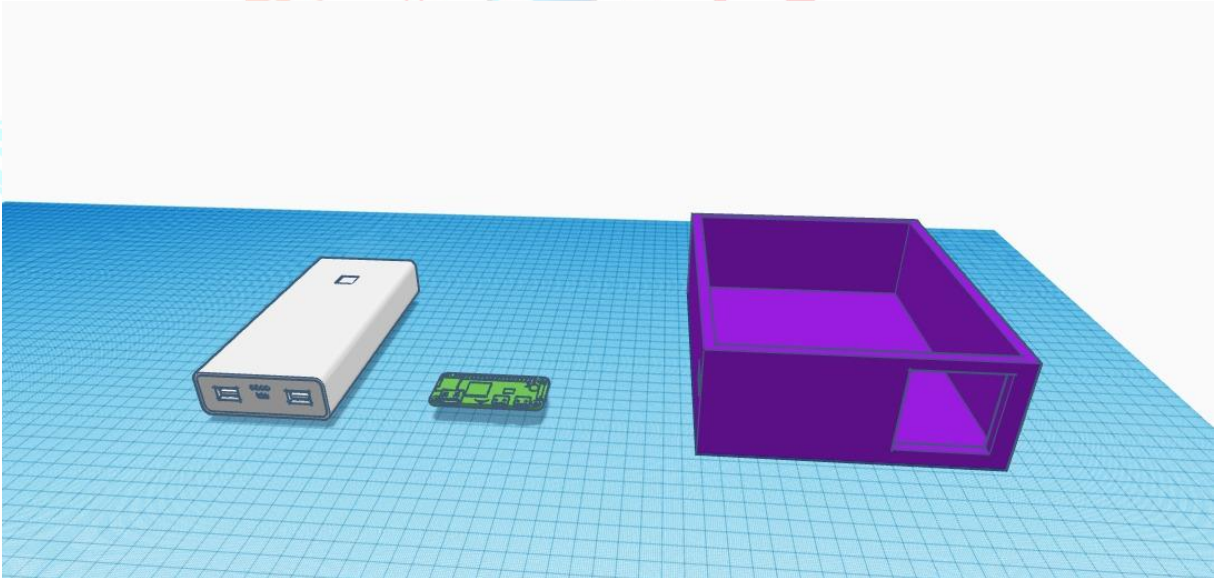
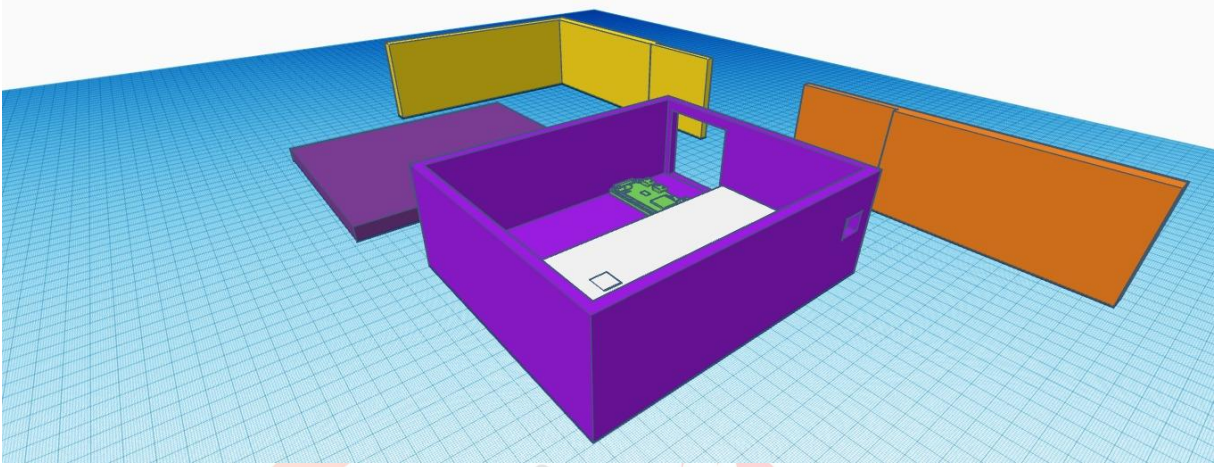
<https://www.raspberrypi.org/products/raspberry-pi-zero-w/>

<https://www.trthaber.com/haber/turkiye/milli-ihalar-ilk-kez-deprem-bolgesinde-456456.html>

<https://grabcad.com/library/raspberry-pi-zero-w-board-1>

<https://grabcad.com/library/xiaomi-20000-mah-powerbank-1>

## 12.Görseller



**Not:** Çizimlerde kablolara yer verilmemiştir.