TEKNOFEST

# HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

**İNSANLIK YARARINA TEKNOLOJİ YARIŞMASI**

**PROJE DETAY RAPORU**

## PROJE ADI: Akıllı Deprem Çantası

**TAKIM ADI:** Kutup Yıldızı

**KATEGORİ:** Afet Yönetim

**Başvuru ID:** 422893

**TAKIM SEVİYESİ:** İlkokul - Ortaokul

**DANIŞMAN ADI:** Tuğba TETİK

**İçindekiler**

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Proje Özeti (Proje Tanımı)…...……………………………………………………………….. | 3 |
| 2. Problem Durumunun Tanımlanması………………………………………………..……… | 3 |
| 3. Çözüm……………………………………..………………………………………………….. | 5 |
| 4. Yöntem………………………………….…………………………………………………….. | 5 |
| 5. Yenilikçi (İnovatif Yönü)……………………………………………………………………. | 7 |
| 6. Uygulanabilirlik……………………….……………………………………………………… | 8 |
| 7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması……………………………………………… | 9 |
| 8. Proje Fikrinin Hedef Kitlesi (Kullanıcılar)…………………………………………………. | 9 |
| 9. Riskler………………………………………………………………………………………… | 10 |
| 10. Kaynaklar……………………………………………………………………………………. | 12 |
|  |  |

1. **Proje Özeti (Proje Tanımı)**

Doğal afetlerden biri olan deprem önlenemez ancak depremin etkileri alınacak önlemler ile en aza indirilebilir. Deprem öncesi insanlar alacakları evin depreme uygunluğuna dikkat ederler, evlerini depreme hazır hale getirirler ve bir deprem çantası hazırlarlar. Ancak deprem esnasında depremin insanlarda meydana getirdiği şok ve panik hali ile hazırladıkları deprem çantasını yanlarına almayı ya da deprem çantasının nerede olduğunu unuturlar. Projemizde tasarladığımız “Akıllı Deprem Çantası” deprem anında ses ile uyarı vererek insanlara deprem çantasını almalarını hatırlatır. Böylece insanlar deprem çantasının yanına giderler. Ayrıca depremde göçük altında uzun süreli kalma durumlarında insanların yardım isteyecek sesi ve gücü kalmayabilir. Oysaki göçük altında yaşam mücadelesi veren insanlara bir an önce ulaşmak ve en yakın sağlık kuruluşuna götürmek hayati önem taşımaktadır. Bu durumda “Akıllı Deprem Çantası” ses ile belirli aralıklarla uyarı verecek ve arama- kurtarma ekipleri kolaylıkla göçük altındaki insanların yerlerini tespit edebilecek, bu sayede onların yaşama şansını artırmış olacaklardır. Deprem sonrası binadan sağ kurtulanlar deprem çantalarını yanlarına aldıkları için hem kendileri için önemli evraklarını yanlarına almış olacaklar hem de bir süre gıda ihtiyaçlarını karşılayabileceklerdir.

Projemizin hedef kitlesi deprem bölgesinde yaşayan tüm insanlardır. “Akıllı Deprem Çantası” evlerde, okullarda, iş yerlerinde, toplu taşıma araçlarında kullanılabilir. Göçük altında kalan insanların kurtarılması “Akıllı Deprem Çantası”nın çıkardığı ses ile daha kolay olacağı için projemizin nihai faydalanıcıları da arama-kurtarma ekipleridir. Böylece can kayıplarının da azalacağı düşünülmektedir. “Akıllı Deprem Çantası”nın çalışma prensibi şu şekildedir; deprem anında sarsıntıyı titreşim sensörü ile algılayarak ses ile uyarı veren buzzer, Arduino sisteminin çalışmasını sağlayan Breadboard, led, direnç, enerji kaynağı olarak powerbank kullanılmaktadır. powerbank’in enerjisi bittiğinde zaman ayarlı priz sayesinde istenen aralıklarla powerbank şarj edilebilecektir. Projemizde kullandığımız tüm malzemeler kolay ulaşılabilir ve uygun maliyetli ürünlerdir. Ayrıca Arduino yazılım kodları da bize aittir. “Akıllı Deprem Çantası” yerli ve milli bir projedir ve seri üretime geçip kolaylıkla satışa sunulabilir.

1. **Problem Durumunun Tanımlanması:**

Doğal afetler ölüm, yaralanma, yaşam alanı kaybı; gıda, enerji ve su kıtlığı gibi ciddi etkileri nedeniyle insan yaşamını etkileyen küresel problemlerden biridir (Özcan ve Ateş Duru, 2021). Doğal afetler, başta insan olmak üzere canlı veya cansız tüm varlıklar üzerinde fiziksel, ekonomik, sosyal ve psikolojik kayıplar meydana getiren insan hayatını olumsuz etkileyen doğa kaynaklı olaylar olarak tanımlanmaktadır (Gündüz, 2009). Doğal afetlerin sayısı gün geçtikçe artmaktadır. 1980’lerde yılda ortalama afet sayısı 180, 1990’larda 300, 2000-2010’larda ise 384’e yükselerek büyük bir artış göstermiştir. 2011 yılında ise önceki on yıla kıyasla yılda ortalama 232 milyondan 244,7 milyona artış gösterdiği görülmüştür. 2011 yılında doğal afetlerden kaynaklanan ekonomik zarar önceki on yıla kıyasla %235 artarak 109,3 milyar dolardan 366,1 milyar dolara artış göstermiştir. Artan nüfus ve plansız kentleşme ile insanoğlunun doğal afetlere maruz kalma oranı gün geçtikçe artmaktadır (Kumar ve diğerleri, 2012).

Ülkemizde etkilemiş olduğu insan sayısı, hasar gören yerleşim yeri ve ekonomik kayıpları bakımından değerlendirildiğinde ilk sırada deprem gelmektedir (Avdar ve Avdar, 2022). Yerkabuğu içindeki kırılmalar nedeniyle ani olarak ortaya çıkan titreşimlerin dalgalar halinde yayılarak geçtikleri ortamları ve yer yüzeyini sarsma olayına "deprem" denir (Koeri, 2022). Depremin ekonomik, psikolojik, ekolojik etkileri olduğu gibi can kayıplarının olması da depremin verdiği zararların bir başka boyutudur.

Ülkemiz dünyanın en etkin deprem kuşaklarından birinin üzerinde bulunmakta ve ülke nüfusunun %98’i her daim deprem riskiyle karşı karşıya kalmaktadır (Avdar ve Avdar, 2022; Cansız, 2022). Son 58 yıl içerisinde depremlerden, 58.202 vatandaşımız hayatını kaybetmiş, 122.096 kişi yaralanmış ve yaklaşık olarak 411.465 bina yıkılmış veya ağır hasar görmüştür. Sonuç olarak denilebilir ki, depremlerden her yıl ortalama 1.003 vatandaşımız ölmekte ve 7.094 bina yıkılmaktadır (Afad, 2019). Depremin zararlarından söz edildiğinde verdiği fiziksel hasarlar, ölümler ve yaralanmalar düşünülse de psikolojik ve sosyal etkileri uzun yıllar devam etmektedir. İnsanlar yaşadıkları depremin şokunu uzun bir süre atlatamamakta ve hayatlarında derin yaralar ve travmalar açılmaktadır.

Ülkemizde 1980-2020 yılları arasında meydana gelen Marmara, Düzce ve Van depremleri ülke ekonomisine çok büyük maliyetler yüklemiştir. Bu maliyetin 13 milyar dolar olduğu bilinmektedir (Avdar ve Avdar, 2022). Geçmişte ülkemizde birçok yıkıcı depremler olduğu gibi, gelecekte de sık sık oluşacak depremlerle büyük can ve mal kaybına uğrayacağımız bir gerçektir (Afad, 2019). Afetin meydana geliş yeri, zamanı ve şiddeti önceden bilinemediği için afet sonucunda meydana gelecek etkiyi de önceden tahmin etmek oldukça zordur (Sağlam ve Çavdur, 2022). Bu sebeple Türkiye gibi çok büyük afetler yaşayan ve gelecekte de yaşama ihtimali yüksek olan ülkelerin deprem öncesi ve depremden sonra nelerin yapılması gerektiği ile ilgili afete hazırlık planı yapılmalıdır. Deprem önlemez ancak gerekli tedbirler alınarak depremin etkilerini en aza indirmek mümkündür. Deprem öncesi yerleşim yerlerini doğru belirlemek, devrilebilecek ya da kırılabilecek eşyaları duvara sabitlemek, tüm bireylerin katılımı ile (evde, iş yerinde, apartmanda, okulda) “Afete hazırlık planları” yapmak, deprem çantası hazırlamak deprem için alınabilecek tedbirler arasındadır (Afad, 2019).

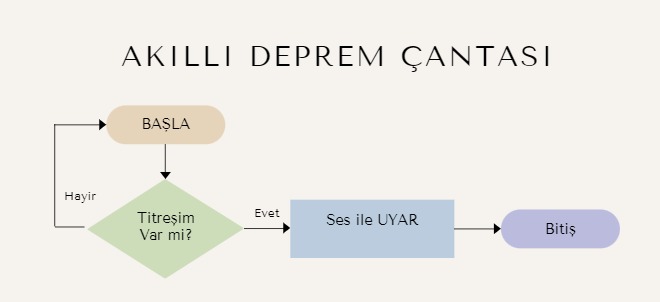
Deprem çantası göçük altında kalanların kendilerini kurtarmaya gelinceye kadar hayatta kalmalarını sağlayan acil ihtiyaçların giderilmesi için hazırlanan bir çantadır. Deprem çantasında dayanıklı (çabuk bozulmayan) gıdalar, önemli evraklar, giyecek, su, hijyen malzemeleri, el feneri, düdük, ilk yardım malzemeleri yer almalıdır. Deprem çantası kolay ulaşılabilir bir yerde, deprem anında aile bireylerinin buluşma noktasında olmalıdır. İzmir depreminde enkaz altından doksan bir saat sonra kurtarılan Ayda bebek (Sabah, 2020) gibi mucize yaşam öyküleri düşünüldüğünde deprem çantasının hazırlanması ve deprem esnasında yanımızda olmasının hayati derecede önem taşıdığı görülmüştür. Ancak insanlar deprem anında yaşadığı şokun etkisiyle deprem çantasının yanına gitmeyi ya da evden çıkarken deprem çantasını yanına alması gerektiğini unutabiliyorlar. Mevcut deprem çantaları deprem sonrası insanların hayatta kalabilmeleri için belirli bir süre ihtiyaçlarını karşılayan malzemelerden oluşan bir çantadır. Ancak hazırlanan çantanın yerini hatırlatan, insanları deprem çantasına yönlendiren bir deprem çantası tasarımı bulunmamaktadır.

Projemiz ile deprem anında insanlara deprem çantasını yanlarına almalarını hatırlatan bir deprem çantası ile;

* İnsanların göçük altında kaldıklarında kurtarma ekipleri gelene kadar içerisindeki yiyecek ve içecek ile hayatta kalmalarına yardımcı olmak
* Deprem çantasının çıkardığı ses ile göçük altında kalan insanların bir an önce bulunmasını sağlamak
* Deprem sonrası binadan sağ kurtulanlar için önemli evraklarını yanlarına almalarını ve bir süre gıda ihtiyacını karşılamalarını sağlamak amaçlanmaktadır.

1. **Çözüm**

Projemizle deprem anında insanlara deprem çantasını yanlarına almalarını hatırlatmak amacıyla “Akıllı Deprem Çantası” tasarlanmıştır. “Akıllı Deprem Çantası” deprem anında sarsıntıyı algılayarak titreşim sensörü yardımıyla çalışacak ve ses ile uyarı veren Arduino tabanlı bir tasarımdır. Ayrıca Arduino sisteminde bulunan hoparlör yardımıyla yüksek ses çıkaracak ve bu ses telefonun alarm mantığı gibi belirli aralıkla çalacaktır. Bu sayede insanlar deprem anında deprem çantasını yanına alacaklardır. Göçük altında uzun süreli kaldıkları için bağırmakta ve yardım istemekte zorlanan insanların yeri deprem çantasından çıkan bu yüksek ses sayesinde tespit edilebilecektir. Bu şekilde daha çok insan daha kısa zamanda kurtarılabilecek ve göçük altında kalanları arayan arama kurtarma ekiplerinin işleri de kolaylaşacaktır. “Akıllı Deprem Çantası”nın çalışma prensibini anlatan çözüm algoritmamız Şekil 1’de yer almaktadır.



Şekil 1. Çözüm algoritması

1. **Yöntem**

“Akıllı Deprem Çantası” Arduino sistemi ile çalışmaktadır. Arduinonun kontrol ettiği yer sarsıntısını algılayan bir titreşim sensörü ve sensörün anormal değerler vermesi durumunda devreye girecek olan hoparlör (ses ile uyarı vermesi için) kullanılacaktır. Ayrıca bu sistemin çalışması için powerbank kullanılacaktır. Bu powerbank “Akıllı Deprem Çantası”nın içinde olacaktır. Bu sistem dışarıdan bir zaman ayarlı priz sayesinde günlük olarak şarj edilecektir. Deprem anında titreşim sensörü yer sarsıntısını algılayarak ses ile uyarı vererek bulunduğu yeri belirtecektir. “Akıllı Deprem Çantası”nı kullanacak kişi prizden çıkaracak ve powerbank sayesinde şarjı uzun süre gidebilecektir. “Akıllı Deprem Çantası” sistemimizin besleme, elektronik devre ve yazılım olmak üzere 3 temel kısmı vardır.

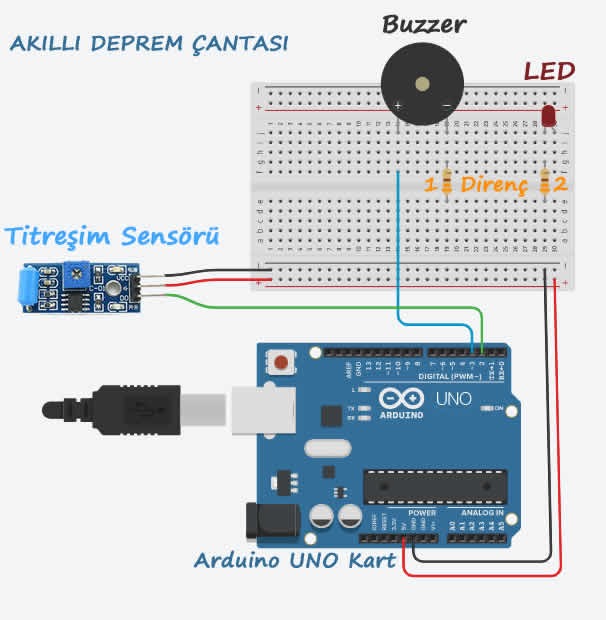
* Güç Besleme
* Elektronik Devre
* Yazılım

Güç besleme kısmında; sistemi beseleyecek ve sürekliliğini sağlayacak olan powerbank ve zaman ayarlı priz vardır. Bu kısımdaki ürünler hazır üründür, herkesin satın alabildiği tarzda ticari ürünlerdir. Bizim projemizde kullanım amacı elektronik devremizin kesintisiz güç ile beslenmesini sağlamaktır.

Elektronik devremizde; dünyada en yaygın kullanılan mikrodenetleyici kartlardan olan Arduino UNO Kart, Titreşim Sensörü Buzzer, LED, Direnç ve tüm bu parçaları bir arada tutmaya yarayacak olan Breadboard bulunmaktadır. Tüm parçalar Şekil 2 de gösterildiği gibi birbirine bağlanacak ve akıllı deprem çantası içinde metal bir koruma kılıfı içinde yer alacaklardır. Metal koruma kılıfı dışarıya ses çıkmasına ve içerideki devrenin soğutulmasına imkân sağlayan uygun hava boşlukları ile donatılmış olacaktır. Elektronik devre deprem çantası içinde sabitlenecek ve deprem çantasının bir parçası haline gelerek onu “Akıllı Deprem Çantası” projesine dönüştürecektir.

Yazılım; projemizin en önemli bölümlerinden birisidir. Elektronik devrede kullandığımız Arduino UNO kartın titreşim sensöründen veri aldığı zaman ve daha sonrasında ise yeniden başlatılana veya şarjı bitene kadar aralıklarla ses çıkaracak şekilde programlanması için Arduino IDE programlama ortamını kullandık ve Arduino kodlarını belirlenen amaca uygun şekilde Şekil 3 te görüldüğü gibi yazdık.

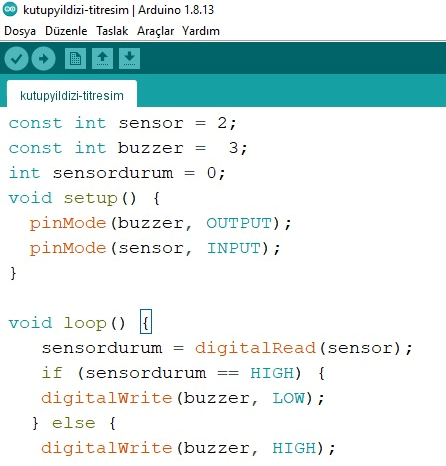
Bu üç kısımdan oluşan “Akıllı Deprem Çantası” projemiz deprem anında ve sonrasında ses ile uyarı verecektir. Deprem anında kişinin çantayı bulması ve yanına almasını hatırlatmak için ses ile uyarı veren çanta, deprem bittikten sonra sistem şarjı bitene kadar aralıklarla ses ile uyarı vermeye devam ederek, olası bir göçük altında kalma durumunda, acil yardım ekiplerinin kişinin yerini tespit etmesine yardımcı olacaktır. Arduino sistemi Şekil 2’de yer almaktadır.



Şekil 2. Arduino sistemi

1. **Yenilikçi (İnovatif) Yönü**

Projemiz deprem anında insanlara deprem çantasını almalarını hatırlatmaya yönelik ses ile uyarı veren bir sistem üzerine kurulmuştur. Ayrıca bu ses göçük altında uzun süre kalmış yardım istemekte zorlanan insanların da daha kolay kurtarılmasına yardımcı olacaktır. Mevcut deprem çantaları insanların ihtiyaç duyacağı malzemelerden oluşmaktadır, ancak ses ile uyarı vererek deprem çantasını almamızı hatırlatan bu şekilde bir deprem çantası yoktur. Projemiz bu yönüyle özgün bir projedir. Tasarladığımız “Akıllı Deprem Çantası” Arduino tabanlı çalışan bir sistemdir. Bu sitemde sarsıntıyı algılayan titreşim sensörü, ses ile uyarı veren buzzer, Arduino sisteminin çalışmasını sağlayan Breadboard, led, direnç, Arduino sisteminin çalışmasını sağlayan enerji kaynağı olarak powerbank, yine enerji kaynağı olarak zaman ayarlı priz kullanılmaktadır. Kullanılan tüm malzemeler kolay erişilebilir ve uygun fiyatlı ürünler olması sebebiyle hayata geçirilebilir ve yerli bir projedir. Arduino sistemindeki kodlar tamamen bize aittir. Arduino kodları Şekil 3’te verilmiştir.



Şekil 3. Arduino kodları

1. **Uygulanabilirlik**

Projemiz Arduino tabanlı çalışmaktadır. Arduino sisteminin çalışması için güç kaynağı olarak powerbank kullanılacaktır. Powerbank’teki enerjinin bitmesi durumunda ise alternatif güç kaynağı olarak zaman ayarlı priz kullanılacaktır. Zaman ayarlı priz günün belli saatleri arasında powerbank’i şarj edecektir. Böylece enerji kaynağı sorunu olmayacaktır. Arduino sistemi ve bu sistemde bulunan bileşenlerin çalışıp çalışmadığı belirli aralıklarla kontrolü yapılacak çalışmayan parça değiştirilecektir. Projemiz prototip olarak çalışır durumdadır. Proje hayata geçtiğinde olası riskleri şu şekilde sıralanabilir;

1. Enerji kaynağı bitebilir ve Arduino sistemi çalışmayabilir. Bu durumda zaman ayarlı priz ile powerbank şarj edilecektir. Zaman ayarlı priz kullanılmasının nedeni powerbank’in sürekli şarjda tutularak batarya ömrünün bitmesini engelleyecektir.

2. Arduino sisteminde bulunan parçalar arıza yapabilir ve Arduino sistemi çalışmayabilir. Her parçanın garanti süresi vardır ve bu süre bittiğinde parçalar çalışmayabilir. Bu durumda Arduino sisteminin çalışıp çalışmadığı belirli aralıklarla kontrol edilecektir.

3. Arduino sistemi depremde göçük altında kaldığında bozulabilir ve ses çıkarmayabilir. Bu durumda arama-kurtarma ekipleri göçük altında kalan insanlara daha geç ulaşabilir. Bu durumda Arduino sistemini darbelerden koruyan metal bir koruma kılıfı içine yerleştirilecek ve göçük altında zarar görmesi engellenecektir.

“Akıllı Deprem Çantası” hem piyasada satılan deprem çantalarına hem de günlük hayatta kullanılan çantaları deprem çantası olarak kullanmak isteyen kişilerin çantalarına monte edilebilecek özelliktedir. Projemiz üretilip seri üretime geçmeye hazır bir tasarımdır. Taşınabilir olması ve her tür ve boyuttaki çantaya takılabilecek olması boyutuyla hayata geçmeye hazır olduğunun göstergesidir.

1. **Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması**

Proje maliyetimiz Tablo 1’de yer almaktadır.

Tablo 1. Proje maliyeti

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Kullanılan Malzemeler** | **Adet** | **Tahmini Maliyet** |
| Arduino UNO | 1 | 181,85 TL |
| SW-420 Titreşim Sensörü | 1 | 66,68 TL |
| Breadboard | 1 | 24,25 TL |
| LED | 1 | 1,42 TL |
| Direnç (330R) | 3 | 1,01 TL |
| Buzzer | 1 | 11,04 TL |
| Deprem çantası | 1 | 109,90 TL |
| Powerbank 1000mA | 1 | 149,90 TL |
| Zaman ayarlı priz | 1 | 68,42 TL |
| Toplam |  | 614,47 TL |

\* Malzeme fiyatları 09.06.2022 tarihinde alınmış olup, dolar endeksine bağlı olarak değişiklik gösterebilir.

Projemizin zaman planlaması Tablo 2’de yer almaktadır.

Tablo 2. Proje zaman planlaması

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| İşin Tanımı | Şubat | Mart | Nisan | Mayıs | Haziran | Temmuz | Ağustos |
| Literatür Taraması | X | X | X | X | X |  |  |
| Proje Detay Raporunun Yazılması |  |  |  | X | X |  |  |
| Proje Malzemelerinin Temin Edilmesi |  |  |  | X | X |  |  |
| Proje Kodlarının Oluşturulması |  |  |  | X | X |  |  |
| Tasarımın Yapılması |  |  |  | X | X |  |  |
| Tasarımın Test Edilmesi ve Geliştirilmesi |  |  |  |  | X | X |  |
| Sunuma Hazırlık |  |  |  |  |  | X | X |

1. **Proje Fikrinin Hedef Kitlesi (Kullanıcılar):**

Projemizin hedef kitlesi deprem kuşağı bölgesinde yaşayan tüm insanlardır. Can kayıplarının azaltılması ve göçük altında kalan insanlara daha çabuk ulaşılması amacıyla bu hedef kitle belirlenmiştir. “Akıllı Deprem Çantası” evlerde, okullarda, iş yerlerinde ve toplu taşıma araçlarında kullanılabilir. Projemiz ile tasarladığımız “Akıllı Deprem Çantası” ses ile uyarı verdiği için göçük altında kalan insanların yerlerini tespit etmek ve onları mümkün olan en erken zamanda kurtarabilmek daha kolay hale gelmektedir. Dolayısıyla göçük altında kalan insanları kurtaran arama-kurtarma ekiplerinin işleri de kolaylaşmaktadır. Projemizin nihai faydalanıcıları da arama-kurtarma ekipleridir.

1. **Riskler**

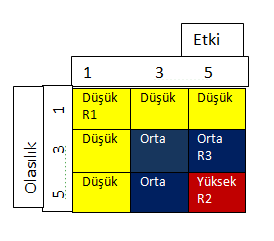
Proje takımı, proje sürecinde ortaya çıkabilecek riskleri değerlendirerek bunları puanlandırmışlardır. Ortaya çıkan risk puanı üzerinden önem derecesine göre yüksek olanlara bazı önlemler almayı kararlaştırmışlardır. Risk puanı hesaplarken, Olasılık Değeri ve Etki değerlerinin çarpımını kullanmışlardır. Olasılık değeri hesabında, riskin gerçekleşme olasılığı çok küçük olan durumlara 1 puan, orta derecede olan durumlara 3 puan, yüksek olan durumlara 5 puan vermişlerdir. Etki değeri hesabında, risk gerçekleşmesi durumunda etkisi çok hafif görülenlere 1 puan, orta derece görülenlere 3 puan, çok yüksek olarak görülenlere 5 puan verilmiştir. Belirlenen olasılık değerleri ile etki değerleri çarpılarak Risk Puanı bulunmuştur. Düşük Risk Puanları: 1,3,5; Orta Risk Puanları : 9,15; Yüksek Seviye Risk Puanları: 25; olarak belirlenmiştir. Belirlenen bütün risk puanları için tedbir, çözüm önerileri ve sorumlular belirlenmiştir. “Akıllı Deprem Çantası” isimli projemizde ortaya çıkabilecek riskler Tablo 3’te yer almaktadır.

Tablo 3. Risk Puanı Hesaplaması

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Risk No | Riskler | Olasılık | Etki | Risk Puanı |
| R1 | Enerji kaynağı bitebilir | 1 | 1 | 1 |
| R2 | Arduino sisteminde bulunan parçalar arıza yapabilir | 5 | 5 | 25 |
| R3 | Arduino sistemi depremde göçük altında kaldığında bozulabilir ve ses çıkarmayabilir | 3 | 5 | 15 |

Olasılık-Etki tablosu Tablo 4’te yer almaktadır.

Tablo 4. Olasılık-Etki Tablosu



“Akıllı Deprem Çantası” isimli projemizde yer alan risklere üretilen çözüm önerileri (B Planı) Tablo 5’te yer almaktadır.

Tablo 5. Risklere Üretilen Çözüm Önerileri (B Planı)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Risk No | Riskler | Çözüm Önerisi (B Planı) |
| R1 | Enerji kaynağı bitebilir | Bu durumda zaman ayarlı priz ile powerbank şarj edilecektir. Zaman ayarlı priz kullanılmasının nedeni powerbank’in sürekli şarjda tutularak batarya ömrünün bitmesini engelleyecektir. |
| R2 | Arduino sisteminde bulunan parçalar arıza yapabilir | Arduino sisteminin çalışıp çalışmadığı belirli aralıklarla kontrol edilecektir. |
| R3 | Arduino sistemi depremde göçük altında kaldığında bozulabilir ve ses çıkarmayabilir | Arduino sistemini darbelerden koruyan metal bir koruma kılıfının içine yerleştirilecek ve göçük altında zarar görmesi engellenecektir. |

Risk haritası Tablo 6’da yer almaktadır.

Tablo 6. Risk Haritası

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Şiddet | | |
| **Olasılık** | **Hafif** | **Orta** | **Yüksek** |
| Düşük | Düşük Risk | Düşük Risk | Orta Risk |
| Orta | Düşük Risk | Orta Risk | Yüksek Risk |
| Yüksek | Orta Risk | Yüksek Risk | Yüksek Risk |

Risk dereceleri Tablo 7’de yer almaktadır.

Tablo 7. Risk Dereceleri

|  |  |
| --- | --- |
| **Risk Dereceleri** | **Risk Yönetimi Önlemleri** |
| Yüksek | Risk kabul edilemez, derhal önlem alınmalıdır. |
| Orta | Orta riskler kısa vadede tolere edilebilir, kontrol edilerek önlem alınmalıdır. |
| Düşük | Düşük riskler büyük ölçüde kabul edilebilir. Gözden geçirilebilir. |

1. **Kaynaklar**

Afad (2019). <https://www.afad.gov.tr/deprem-nedir>

Avdar R. ve Avdar, R. (2022). Türkiye'de yaşanan doğa kaynaklı afetlerin sosyo-ekonomik etkileri. *Afet ve Risk Dergisi, 5*(1), 1-12.

Cansız, S. (2022). Türkiye’de kullanılan deprem yönetmeliklerinin özellikleri ve deprem hesabının değişimi. *International Journal of Engineering Research and Development*, *14*(1), 58-71.

Gündüz, İ. (2009). Dünyada ve Türkiye’de afet yönetim. Erdem Yayınları.

Koeri (2022). <http://www.koeri.boun.edu.tr/sismo/bilgi/depremnedir/index.htm>

Kumar, A., Latif, Y. L.A., & Daver, F. (2012). Developing forecasting tool for humanitarian relief organizations in emergency logistics planning. *World Academy of Science, Engineering and Technology, 6*(11).

Özcan, F. Ö. ve Ateş Duru, Ö. (2021). Doğal afetlerde gıda ihtiyaç durumunun değerlendirilmesi ve beslenme müdahaleleri: Deprem örnekleri açısından incelenmesi. *Sağlık Akademisyenleri Dergisi, 8*(4), 337-341.

Sabah (2020). <https://www.sabah.com.tr/yasam/son-dakika-izmir-depreminde-enkazdan-cikarilan-mucizenin-adi-ayda-bebek-3-yasindaki-ayda-gezgin-91-saat-sonra-kurtarildi-5227407>

Sağlam, A. S. ve Çavdur, F. (2022). Yapay sinir ağı ile deprem şiddeti tahmini: Farklı ağ tasarımlarının ve eğitim algoritmalarının incelenmesi. *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, *37*(4), 2133-2146.