

TEKNOFEST

HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

İNSANLIK YARARINA TEKNOLOJİ YARIŞMASI PROJE DETAY RAPORU

PROJE KATEGORİSİ: Afet Yönetimi

PROJE ADI: Sesimi Duyan Var Mı?

TAKIM ADI: Cube-Tech

BAŞVURU ID: 55941

TAKIM SEVİYESİ: Lise

İçindekiler

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

TEKNOFEST
HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

1. Proje Özeti (Proje Tanımı)

Dünyanın dört bir yanında insanlar doğal afetlerde (deprem, tsunami vs.) enkaz altında kalarak hayatını kaybetmektedir. Günümüz teknolojileri doğal afetleri önlemek için yeterli gelmemektedir. Buna karşın küçük maliyetlerle doğal afetlerin insan hayatına verdiği zararları büyük ölçüde azaltmak mümkündür. Biz ise bir grup genç olarak bu duruma örnek teşkil edecek nitelikte bir proje geliştirmek adına kolları sıvadık. Projemizin amacı deprem enkazı altında kalan kişilerin daha hızlı ve planlı bir şekilde kurtarılmasını sağlamaktır.

Bu proje ile geliştirdiğimiz cihazı telefonlara bir telefon kılıfı aracılığıyla yerleştirmeyi planlamaktayız. Fakat cihazımızı telefonlar ile entegre olarak çalışmayacak şekilde tasarladık. Günümüzde telefonları sürekli yanımızda taşıdığımız için onların arkasına yerleştirmeyi uygun gördük. Bu sayede cihazı ayrıca yanımızda taşımamıza gerek kalmayacak. Bunun yerine kendi arasında haberleşme özelliğine sahip alıcı ve vericiler kullanılmasının iyi olacağını düşündük.

Blackbox adını verdiğimiz cihaz sayesinde deprem sonrası panik anının yönetimini kolaylaştırmayı planlamaktayız. Doğal afetler sonrası enkaz altında kalan bireyler ile iletişime geçerek onlara o an ne yapacaklarını anlatmayı, sakinliklerini korumaları için yardımcı olmayı düşünüyoruz. Ayrıca enkaz altında kalan kişilerin konumunu hızlı bir şekilde cihazlar arasında iletişim kurarak tespit etmeyi amaçlıyoruz.

Şu anda sistemimizde kullanacağımız parçalar, tasarımlarımız ve kodlarımızın bazıları hazır. İlerleyen zamanlarda kodlarımızı tamamlamayı ve sistemi tamamen birbirine entegre etmeyi planlıyoruz. Son olarak cihazımıza özel tasarladığımız telefon kılıflarını 3D yazıcı aracılığıyla üreterek cihazımızı tamamlamayı amaçlıyoruz.

2. Problem/Sorun

Dünyada ve ülkemizde yaşanan deprem, sel, tsunami gibi doğal afetler sonucu binlerce insan enkaz altında kalmaktadır. Bu insanların birçoğu arama kurtarma ekipleri tarafından bulunamadığı için havasızlıktan, susuzluktan veya açlıktan ölmektedir. Ülkemizde en son yaşanan 6.6 büyüklüğündeki İzmir depremi buna örnek olarak verilebilir. Arama kurtarma ekipleri tarafından ulaşılamayan 114 vatandaşımız enkazda hayatını kaybetmiştir.

Enkaz altındaki ölümlerin en önemli sebebi insanların seslerini duyuramaması, bunun sonucu olarak panik yapmaları ve bağırarak ortamdaki temiz havayı harcamalarıdır. Enkaz altında geçen zaman ve belirsizlik hissi de psikolojilerini yıpratarak umutsuzluğa kapılmalarına neden olmaktadır. Sadece iletişimsizlik ve yerlerinin tespit edilememesi yüzünden daha fazla insanın yaşamını yitirmemesi için bu konuda yapılacak projeler çok önemlidir ve birçok hayatı kurtarma potansiyeline sahiptir.

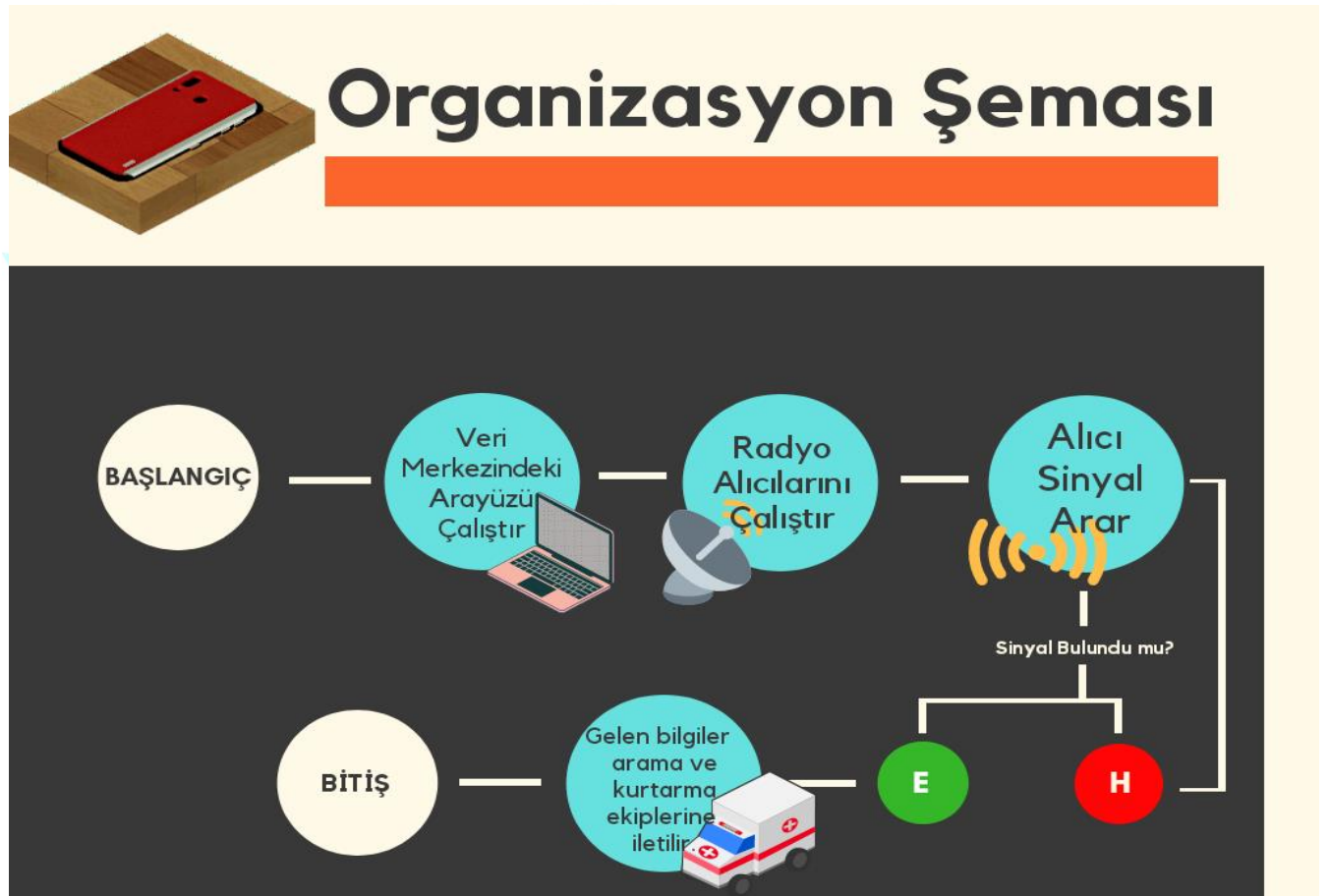
3. Çözüm

Enkaz altında kalan insanların en kısa sürede yerlerinin tespit edilebilmesi için PT2262 haberleşme modülünü kullanan Blackbox oldukça kullanışlı bir cihazdır. Projede enkaz altındaki ölüm oranlarını en aza indirmek amaçlanmaktadır. Sistemin çalışma prensibi afetzedenin sahip olduğu verici tarafından gönderilen sinyallerin arama kurtarma ekibindeki alıcılar ile tespit edilmesi şeklindedir.

Adeta kara gün kutusu olan Blackbox enkaz altındaki kişi tarafında kolayca kullanılabilir. Ayrıca bir cep telefonunun içine yerleştirdiğimiz için herkes kolaylıkla bu cihazı yanında taşıyabilecektir. Arama kurtarma ekiplerinin yaklaştığını hissettiği zaman veya

enkaz altında kaldıktan belli bir süre sonra aktif edilmesi önerilmektedir. Cihazın çalışmaya başlaması için üzerindeki butona basmak yeterlidir. Butona basıldığı andan itibaren kazazede arama kurtarma ekipleri ile iletişime geçebilecektir. Ayrıca gelen sinyaller bir merkezde toplanabilecek, ara yüze aktarılacak ve arama kurtarma ekipleri bu sayede daha rahat yönlendirilebilecektir.

Haberleşme için en az iki adet cihaz kullanılmaktadır. Bunlardan biri afetzededeki alıcı, diğeri aramayı gerçekleştiren ekipteki vericidir. Verici afetzedenin içinde bulunabileceği zor şartları göz önünde bulundurarak dayanıklı bir kılıf içerisine yerleştirilmiştir. Bu kılıf sayesinde büyük oranda olumsuz çevresel faktörlerden korunmaktadır. Ayrıca şarj edilebilir özelliği sayesinde uzun süre aktif durumda kalabilmekte ve afetzedenin konum tespiti ihtimalini arttırmaktadır.

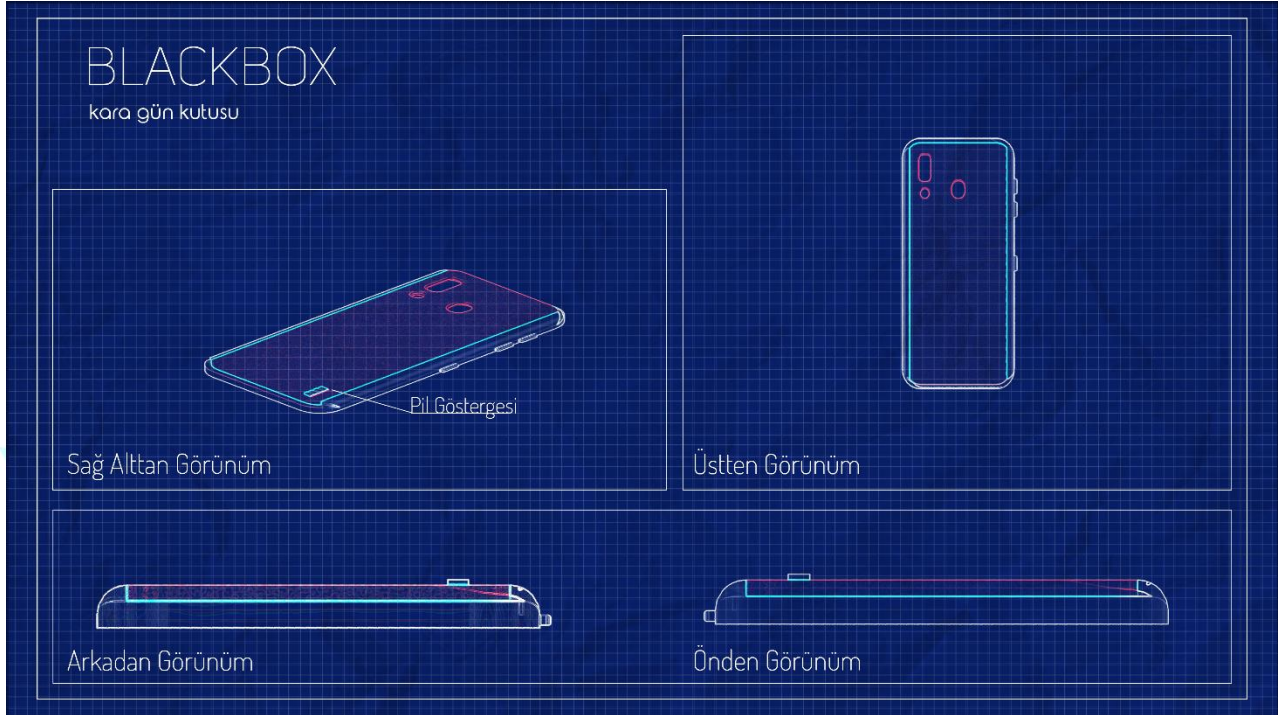


Görsel 1 : Organizasyon Şeması

4. Yöntem

Projemize önceden belirlediğimiz devre elemanlarını test ederek başladık. İlk olarak projemizi Raspberry Pi Pico ile yapmaya karar verdik fakat hem yerli ve milli olması dolayısıyla hem de birçok mikro denetleyici karttan daha iyi olması sebebiyle Deneyap Kart - diğer şartlar da uygun olursa- kullanmakta karar kıldık. Sonra ilk önce verici devresini 433 MHz verici devresi modülü ve bir buton ile kurduk. Alıcı devresini ise 433 MHz alıcı modül ile kurduk. Sonra verici devremize enerji sağlaması için 4000 mAh kapasitesi olan şarj edilebilir lityum iyon pili devreye ekleyeceğiz. Bataryanın doluluk oranını görmek için lityum pil göstergesi ve bataryayı şarj edebilmek için bir lityum pil şarj ediciyi devreye ekleyeceğiz.

Verici devremize enkaz altında kalma ihtimali olan kişi/kişilerin ad-soyadı, konumu gibi bilgileri kodlayacağız. Alıcı devresini verici devreyle iletişim kuracak şekilde kodlayacağız. Verici devresi için uygun bir 3B kutu modeli hazırlandı ve devre ile bataryayı 3B yazıcıdan ıkartacağımız kutu içine monte edeceğiz. Son olarak ise testleri bitirip projeyi tamamlayacağız.



Görsel 2 : Cihazın taslak izimi



Görsel 3: Cihazın 3D görüntüsü

5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü

Cihazımızın piyasadaki diğer ürünlere göre yenilikçi taraflarını 4 başlıkta inceleyebiliriz. Bu başlıklar:

- Taşınabilir ve küçük bir cihaz olması**
- Ad-soyad, konum bilgilerini bir döngü halinde alıcıya iletmesi**
- EAS'ın(Enkaz Altında Kalman Süre) büyük oranda azaltılması**

Van depremindeki ölümlerin 51'nin enkaz altında gerçekleştiği "Egyptian Journal of Forensic Sciences" dergisi "Evaluation of the deaths secondary to entrapment under the debris in the Van earthquake" makalesinde görülmektedir, bu ölümlerin 30'u kafa travması ile birlikte iç organ yırtılması sebebiyle, 14'ünde mekanik asfiksi sebebiyle ve kalan 7'sinin ise ezilme sendromu sebebiyle meydana geldiği açıklanmıştır. Blackbox ise enkaz altında kalan kişinin konumunu görevlilere bildirerek zaman kazandırılmasını ve bu tür ölümlerin azaltılmasını sağlayacaktır.

- Enkaz altındaki bireyin görevlilerle iletişimde olduğunu bilmesi ve ek oksijen, enerji sarfiyatı yapmadan yardımı sakin bir şekilde beklemesi, güvende olma hissini sağlanması.**

Cengiz Kılıç'ın "Psychological effects of the November 1999 earthquake in Turkey: an epidemiological study" makalesindeki yer alan deprem sonrası psikoloji etkilere yer verilen tabloda (Resim 2.) gösterildiği üzere deprem sonrası hayatta kalan bireylerdeki psikolojik zararın intihar düşüncesine kadar gidebildiği görülmektedir. Blackbox ile birlikte insanlar hem yakınlarının konumlarının bilindiğini bilecek ve enkaz altında olan kişiler de daha çok güvende olduklarını hissedecektir. Böylelikle deprem sonrası psikolojik zararların da görülür oranda azalacağı düşünülmektedir.

Table 2. Prevalence of post-traumatic stress disorder (PTSD) and major depression (MDE) symptoms

	Total sample			Site 1 Bolu			Site 2 Düzce			χ^2	P <
	n	%	Adjusted % ^a	n	%	Adjusted % ^a	n	%	Adjusted % ^a		
Re-experiencing symptoms											
Intrusive thoughts	429	39	39	281	33	33	148	50	50	11	0.001
Nightmares	418	21	23	273	16	17	145	31	33	12	0.000
Flashbacks	427	36	11	279	27	8	148	53	15	27	0.000
Distress when reminded of trauma	424	42	45	277	36	38	147	54	57	12	0.001
Physiological reactivity	425	23	25	277	17	19	148	34	37	15	0.000
Avoidance/numbing symptoms											
Avoidance of trauma reminders	427	38	47	281	31	38	146	53	66	20	0.000
Avoidance of trauma thoughts	428	36	35	280	31	30	148	46	44	9	0.003
Loss of interest	426	25	33	278	19	25	148	37	49	16	0.000
Detachment	424	16	14	277	12	10	147	23	20	9	0.003
Emotional numbing	425	21	6	279	13	4	146	36	10	30	0.000
Psychogenic amnesia	419	19	18	272	14	13	147	27	25	10	0.001
Sense of foreshortened future	422	29	16	277	25	13	145	37	20	7	0.009
Increased arousal											
Insomnia	426	25	27	282	22	24	144	32	34	5	0.03
Irritability	422	43	37	276	33	29	146	61	53	29	0.000
Memory/concentration difficulty	430	34	28	282	27	22	148	49	40	20	0.000
Hypervigilance	427	40	40	280	34	34	147	52	52	13	0.000
Startle	425	46	41	278	38	34	147	62	56	22	0.000
PTSD diagnosis ^b	427	27	24	279	19	17	148	42	37	26	0.000
Depression symptoms											
Guilt	422	6	6	276	5	5	146	6	6	0	NS
Depressed mood	425	20	16	278	18	14	147	23	18	2	NS
Loss of pleasure	424	30	25	278	23	19	146	45	38	21	0.000
Suicidal ideas	419	6	4	273	3	2	146	12	8	13	0.000
Loss of energy	426	21	18	279	14	12	147	34	29	22	0.000
Hopelessness	424	27		278	21		146	40		18	0.000
Diagnosis of MDE ^c	426	17		278	12		148	28		18	0.000

^a Adjusted for margin of error arising from over- or under-estimation of symptom rates by TSSC.

^b Based on cut-off point of 25.

^c Based on cut-off point of 38.

Görsel 4 : Depremden kaynaklı travmalar sonrası stres bozukluğu ve majör depresyon oranı

6. Uygulanabilirlik

Ülkemizin başlıca sorunlarından biri haline gelmiş olan depremler için farklı kurumlar çalışmalar yapmaktadır. Blackbox da bu kurumlardan birinin himayesi altında üretilebilir. Ürünün ekstra bir taşıma yükü olmaması hedef kitlesinin ilgisini çekecektir. Ticari ürün olarak dönüştürüldüğünde verilerin güncellenmesi, direkt satışının sağlanması, nabız takip özelliği, enkaz altında kayıp olan bireylerin önceden belirtilen bireyler tarafından da takip edilebilmesi, radar sisteminin eklenmesi ile enkaz alanının haritasının çıkartılması, dış malzemenin daha sağlam ve su geçirmez bir şekilde hazırlanması gibi yöntemler kullanılabilir. Raspberry Pi Pico üzerinden geliştirdiğimiz Blackbox'ı ticarileşme sırasında Deneyap kartları ve kamerası kullanarak görüntü alabilecek şekilde geliştirmeyi hedeflemekteyiz. Bu sayede parçaları dışa bağlı olmadan yerli ve milli parçaları kullanarak maliyeti de düşürmüş olacağız. İnsanların Blackbox'ı olası deprem anında yanında bulundurmaması, cihazın gerekli bakımının yapılmaması, cihazın gücünün bitmesi, cihazın enkaz altında ezilmesi oluşacak riskler arasındadır. Cihaza karşı duyulan güvensizlik de bir risktir ancak gerekli bilgilendirmeler ile kullanıcıların güvensizliği ortadan kaldırılabilir.

7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması

1	Raspberry Pi Pico * 2	54 * 2 = 108TL
2	Dişi-Erkek jumper kablo 200mm	5TL
3	5000 mAh batarya	13TL
4	Lityum pil kapasite göstergesi	15TL
5	Batarya şarj edici	2TL
6	433mHz RF kablosuz alıcı-verici	26TL
7	Kılıf	10TL
	Toplam	189TL

Tablo 1 : Maliyetler

Not: Bu maliyet hem telefon kılıfı için hem de alıcı istasyon için olan toplam maliyettir. Bir kılıf ve bir alıcı istasyonu (bilgisayar hariç) kurulduğunda ortaya çıkan toplam maliyettir.

ID		KASIM	ARALIK	OCAK	ŞUBAT	MART	NISAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL
1	Proje Konusunun Tespiti											
2	Konu Hakkında Kaynak Taraması											
3	Takım İçi İş Bölümü Yapılması											
4	Malzeme Temini											
5	Ön Değerlendirme Raporunun Yazımı											
6	Detay Raporunun Yazımı											
7	Mekanik ve Elektronik Tasarım											
8	Montaj ve Projenin Üretilmesi											
9	3D Baskının Yapılması											
10	Proje Test Aşaması											
11	Proje Eksikliklerinin Giderilmesi											

Tablo 2 : Zaman Çizelgesi

8. Proje Fikrinin Hedef Kitle (Kullanıcılar):

Projemizin hedef kitle, dünyada deprem bölgelerinde yaşayan her bir insandır. Ülkemizde ise büyük çoğunluğumuz deprem bölgelerinde yaşadığı için ülkemizde 7'den 77'ye neredeyse herkes projemizin hedef kitesini oluşturmaktadır.

9. Riskler

Projemiz Raspberry kullanmamız sebebiyle birçok riski içinde barındırmaktadır. En önemli ve temel gördüğümüz sorun bataryanın afetzedeye yeterli olabilecek olması ya da olmamasıdır. Bunun dışında karşılaşılabileceğimiz riskler ve bunların önlenme yolları aşağıda verilmiştir.



KARŞILAŞILMA OLASILIĞI / RİSK DEĞERİ	DÜŞÜK	ORTA	YÜKSEK
DÜŞÜK	1 Cihazın su geçirmesi	4 Kodlamada oluşabilecek herhangi bozukluk ya da aksama	7 Kablo bağlantılarında, sensörlerde veya diğer malzemelerde oluşabilecek sorunlar
ORTA	2 Alıcıda bir sorun oluşması ve sinyalin alınamaması	5 Bataryanın bitmesi	8 Kullanan kişilerin afet anında gerektiği zaman hangi tuş ile iletişime geçeceğini bilememesi
YÜKSEK	3 Ürünün farklı amaçlarla kullanılması	6 Sinyallerin karışması ya da yanlış şekilde alınması	9 Ürünün afet anında unutulması ya da bataryasız bir şekilde bulundurulması

Tablo 3 : Risk tablosu

Bu riskler için geliştirdiğimiz çözümler sırasıyla risklerin numarasına göre aşağıda verilmiştir

1. Her teknolojik alet gibi bizim projemiz de su geçirebilir ve bu durumda da çalışması aksar. Bunun önüne geçmek için dikkatli saklanmalı herhangi bir sorun durumunda da tamiri sağlanmalıdır.
2. Eğer alıcıda bir sorun oluşursa her ne kadar afetzedenin vericisinde bir sorun olmayıp başarılı bir şekilde sinyal gönderse de alıcıda oluşabilecek bir sorun ve sinyal

alınmaması durumunda işlem başarısız olur, bunun için alıcıların bakımı düzgün yapılmalı ve her an kullanıma hazır şekilde bekletilmelidir.

3. Ürün deprem anı için geliştirilmiş olsa da bunu farklı ve tehlikeli amaçlarla kullanmak isteyen kişilere karşı sınırlandırma yapılması, sorun durumunda tespit edilmesi konusunda kolaylık sağlanması ile bu risk önlenir.
4. Kodlar değiştirilmemeli, oluşacak sorunda bu konuda bilgisi olmayan insanlar kodları düzeltmeye çalışmamalıdır, sorun durumunda da yetkili ya da bilgisi olan kişiler buna çözüm bulmalıdır.
5. Batarya gereksiz kullanımdan sakındırılmalı ve batarya sağlığını etkilemeyecek koşullarda bulundurulmalıdır. Batarya sık sık kontrol edilmeli ve şarjının azaldığı durumlarda şarj edilmelidir.
6. Bu durumla karşılaşma olasılığı yüksek olmasa da aynı anda farklı amaçla yapılan kullanımların sonlandırılması ve alıcı ile vericinin birbirine uygun olup olmadığının kontrolü ile bunun önüne geçilebilir.
7. Kablo bağlantıları bozulmaması için ürün iyi korunmalı, sensörler ve diğer malzemelere de zarar verilmemelidir. Sorun durumunda da yetkili kişilerce çözüme ulaştırılmalıdır.
8. Kullanıcılar ürünü aldığı anda mutlaka yanında bir kullanım kılavuzu verilmesi ve kullanıcıların bu kılavuzu okuması uyarılması gerekmektedir.
9. Kullanıcılar bu telefon kılıfını telefonlarından çıkarmamalı ve şarjının olup olmadığını mümkün olduğunda sık bir şekilde kontrol etmelidir.

10. Kaynaklar

- <https://www.acpjournals.org/doi/full/10.7326/M20-4186>
<https://www.instructables.com/Build-Your-FM-transmission-Station-with-Arduino/>
<https://maker.robotistan.com/raspberry-pi-ile-fm-verici-yapalim/>
http://www1.mmo.org.tr/resimler/dosya_ekler/8273773702779a0_ek.pdf
<https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/179169>
<https://www.youtube.com/watch?v=VjyUQnG4GUw>
<https://www.youtube.com/watch?v=dUCgYXF01Do>
https://books.google.com.tr/books?id=H_HQAAAAMAAJ&pg=PA1820&dq=dc+boost+converter+module&hl=tr&sa=X&ved=2ahUKEwiHubPXvzbvAhUSPuwKHRg6D2MQ6AEwAHoECAMQAg#v=onepage&q=dc%20boost%20converter%20module&f=false
<https://www.xmind.net/>
<https://docs.deneyapkart.org/>
https://github.com/RalphBacon/TEA5767FMRadiomodule/blob/master/FM_Radio_TEA5767.ino
<https://www.ardumotive.com/how-to-use-the-tea5767-fm-radio-module-en.html>
<https://www.instructables.com/How-to-use-the-TEA5767-FM-Radio-module-Arduino-Tut/>

Tut/

Egyptian Journal of Forensic Sciences (2013) 3, 44-47