

TEKNOFEST

HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

İNSANLIK YARARINA TEKNOLOJİ YARIŞMASI PROJE DETAY RAPORU

PROJE KATEGORİSİ: Afet Yönetimi

PROJE ADI: Deprem Çorabı

TAKIM ADI: Yusuf Bayık İlkokulu

Başvuru ID: 40317

TAKIM SEVİYESİ: İlkokul-Ortaokul

İçindekiler

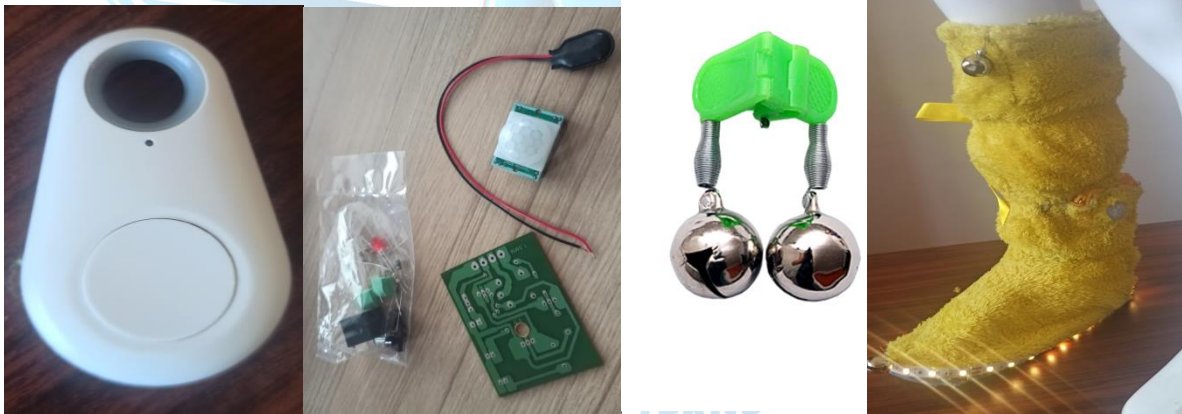
1. Proje Özeti (Proje Tanımı)	3
2. Problem/Sorun.....	4
3. Çözüm.....	5
4. Yöntem	5
5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü.....	7
6. Uygulanabilirlik.....	7
7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması.....	7
8. Proje Fikrinin Hedef Kitle (Kullanıcılar)	8
9. Riskler.....	8
10. Kaynakça	10

TEKNOFEST
HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

1. Proje Özeti (Proje Tanımı)

Deprem, ekonomik ve sosyal yaşamı kısa sürede alt üst ederek, büyük maddi kayıplara, ölüm ve yaralanmalara yol açan insan faaliyetlerini durduran bir afettir. Nerede, ne zaman, nasıl ve ne kadar etkili olacağı tahmin edilemeyen afetlere karşı herkes için uygulanabilir bir afet yönetim planı oluşturulmalıdır. Engelli bireyler için uygulanan afet hazırlıkları, sağlıklı bireyler için yapılan hazırlıklardan farklı olmalıdır(1). Projenin amacı; işitme engelli ve/veya diğer dezavantajlı bireyler için afet öncesi hazırlık kapsamında bir ürün geliştirmek ve deprem sonrası yapılan arama-kurtarma çalışmalarında enkaz altında kalan bu bireylere ulaşma süresini kısaltmaktır. Projenin nihai ürünü olan “Deprem çorabı”, deprem bölgesinde bulunan işitme engelli bireylere uyku sırasında giydirilecek ve entegre edilmiş olan GPS, görüntü ve ses sinyalleri sayesinde arama-kurtarma çalışmalarında bu kişilere daha kolay ulaşılmasını sağlayacaktır. Uyku sırasında rahatsız etmeyecek konforda olan bu çorap, deprem riski yüksek olan bölgelerde yaşayan bebekler, çocuklar, işitme başta olmak üzere diğer engelli olan bireyler, demans hastaları vb. enkaz altında dezavantajlı duruma düşen kişiler için tasarlanmış olup farklı renk ve boyutlarda üretilebilecektir.

İşitme engelli bireylerin bu engellerinin berberinde genellikle konuşma ve ses bozukluğu olduğu da düşünüldüğünde bağırma imkanı olmayan bu çocukların yerlerini belirtmek için verebilecekleri her sinyal önemli hale geliyor. Bu yüzden ürünümüz 3 farklı sinyal gönderecek şekilde tasarlanmıştır. Ses, görüntü ve GPS sinyali entegre edilmiş ürünümüzün prototipi hazırlanmış olup ilgili görseller aşağıda sunulmuştur.



1. Görsel: GPS cihazı, hareket sensörü sistemi, olta zili ve Deprem Çorabı'nın prototipi (soldan sağa)

- Ses sinyali vermesi için çorabın dört farklı noktasına olta zilleri takılmıştır. Parmak ucu, topuk ve bacak kısımlarında bulunan bu ziller ayağın en ufak hareketinde bile çıkardıkları tiz ses sayesinde arama-kurtarma ekiplerinin dikkatini çekebilecektir. Bu zil; balık ve av malzemesi satan herhangi bir yerden bulunabilecek yerli ve milli bir parçadır.
- Görüntü sinyali verebilmesi için çoraba hareket sensörlü led ışık sistemi entegre edilmiştir. 1 hareket sensörü, yarım metre şerit led ve 1 pilden oluşan bu sensör; çorabın iç yan kısmına; ledler ise alt taban hizasına monte edilmiştir. Sadece gece çalışacak şekilde tasarlanan sensör sayesinde çocuk ayaklarını salladığında ledler yanacaktır. Hassasiyet derecesini düşük olarak ayarladığımız ledler herhangi bir ayak hareketiyle değil ciddi anlamda sallama sayesinde yanmaya başlayacak ve 5 dakika süreyle yanıp sönecektir. Tasarımı bize ait olan bu sistemde kullanılan bütün malzemeler elektrikçilerde kolaylıkla bulunabilen yerli ve milli malzemelerdir.

- GPS sinyali verebilmesi için çoraba bluetooth bağlantısı olan bir GPS cihazı entegre edilmiştir. 25 metre mesafedeki bir telefonla eşleştirilebilecek bu cihaz sayesinde en kaz altındaki kişinin konumu daha rahat bulunabilir(örn. Odasında mı, koridorda mı yoksa salonda mı olduğu).Bağlı olduğu telefon uygulaması indirilen bir telefonla anında bağlantı kurabildiğinden, arama-kurtarma çalışmaları sırasında herhangi bir telefon olması yeterli olacaktır.Yani ebeveynlerden birinin önceden tanımlanmış telefonuna bağlı olmak zorunda değildir. Ayrıca yine telefonla kontrol edilebilen bir alarmı sahip bu cihaz yüksek tonda bir ses çıkarma özelliğine de sahiptir. Üzerinde bulunan düğmeye iki kez tıkladığında daha önce eşleştirilmiş olan cihazlara mesaj gönderme özelliği olan ve 6 ay pil dayanma süresi olan bu cihaz yaklaşık 5 cm boyunda ve oldukça hafiftir. Bu cihazların sim kart takılarak telefon şebekesi ve internetten faydalanan daha üst sürümleri de vardır ancak deprem sonrasında genellikle elektrik, internet ve telefon şebekeleri zarar gördüğünden bluetooth teknolojisinin daha işlevsel olduğu düşünülmüştür. Entegre edilen tüm parçalar, çorabın makinede yıkanabilmesi için takılıp çıkarılabilecek şekilde dizayn edilmiştir.

2. Problem/Sorun:

Arama Kurtarma çalışmalarının ilk aşaması yer tespitidir. Çünkü kaybolan birini bulmak için önce yerinin tespit edilmesi gerekir. Arama ekipleri daha çok enkaz altında kalan, görülemeyen ancak sesi duyulabilenleri bulmaya çalışır. Bunun ilk aşaması seslenerek aramadır. Binanın etrafına arama personeli yerleştirilerek sessizlik sağlanır ve önce üç kez bağırlarak üç kez de metal bir çubuğa vurularak aşağıya mesaj verilmesi ve sonra aşağıdan gelecek seslerin dinlenmesine dayanır. Bu birkaç kez tekrarlanır. Sonra köpekle aramaya geçilir(2). İşitme engelli bireyler bu süreçte sesleri alamadıkları için tepki veremezler. Uzmanlar; *“İşitme engelli kişi, deprem anında varlığını başkalarına duyurabilmek için kullanmak üzere düdük veya benzer bir aleti üzerinde veya yakın bir yerde bulundurması yararlı olacaktır. Deprem anında evde bulunması halinde dışarıya karşı uyarıcı olmak üzere, görünür bir yere ev içerisinde işitme engelli birinin olduğunu belirten ışıklı bir levhanın yerleştirilmesi uygun olacaktır.”* diye belirtmişlerdir(3,4,5). Deprem anında hem depremin sarsıntısı hem de yarattığı şoktan ötürü yakında olsa bile düdüğe ulaşmak zor olabilir. Işıklı tabela sarsıntı sırasında düşebilir, yıkıntılar arasında kaybolabilir ve elektrik kesintisinden dolayı çalışmayabilir. Daha Güvenli bir Dünya için Yokohama Stratejisi, Hyogo Çerçeve Eylem Planı, Sendai Çerçevesi, AFAD İşitme engelliler için depreme hazırlık planı da dahil olmak üzere ulusal ve uluslararası çalışmalarda/yayınlarında işitme engelli kişilerin hep kendi başının çaresine bakabilecek yetişkinler olduğu veya okulda öğretmen gözetiminde olduğu senaryolarına göre deprem sırasında ve sonrasında yapılacak çalışmalar belirlenmiştir(6,7,8,9). Ancak çocukların evde, özellikle de kendi odasında uyurken depreme yakalanması ihtimali göz ardı edilmiştir. Böyle bir durumda işitme engelli çocuk, afet eğitimi almış olsa bile sarsıntının şokuyla bildiklerini uygulayamaz. İşitme cihazını takmayı düşünemeyebilir, ailesinin yanına giderken koridorda veya kaçtığı başka bir odada enkaz altında kalabilir. Bu durumda ev içindeki konumu bilinmeyen, cihazı olmadığı veya sesleri duyamadığı için tepki veremeyen çocuğa arama kurtarma çalışmalarında “Altın Saat” diye adlandırılan ilk 72 saatte ulaşmak zorlaşmaktadır. TÜİK Nüfus ve Konut Araştırması’na göre Türkiye’de 4 milyon 876 bin engelli birey vardır(10). Aileleriyle birlikte düşünüldüğünde ortalama 25 milyon kişi engellilik olgusundan etkilenmektedir. Ürünümüz, ”Deprem Çorabı” sadece işitme engelliler

değil, fiziksel, zihinsel ve görme engelliler ile demans hastaları, bebekler ve diğer dezavantaj gurupları için afet öncesi önlem amaçlı kullanılabilir.

AFAD tarafından yapılan bir araştırmada engellilerin %61'inin Őimdiye kadar afetler konusunda herhangi bir eğitim almadığı, %54'ünün afetlere karşı kendilerini hazır hissetmedikleri sonucuna ulaŐılmıştır(11). Bu araştırmanın 15 yaş üstü bireylerle yapılmıŐ olduğu göz önüne alındığında küçük çocuklardaki durumun daha yüksek oranlarda olacağı öngörülebilir.

İŞitme engelli bir çocuğun kendi odasında uyurken deprem olduğunu varsayalım. Bu durumda iki tepki verecektir; olayın Şokuyla donup kalma veya güvendiği birinin yanına gitme.

- Őoka uğrayan çocuk o an işitme cihazını ya da uzmanların tavsiye ettiği üzere yatağın yakınında bulunan düdüğu alma giriŐiminde bulunmayacaktır. Enkaz altında kalma durumunda ilk birkaç saat bulunmak için çabalayacak fakat yorulunca ve fark edilmediğini görürnce pes edecektir. İŞitme engeli genellikle konuşma ve dil problemleri ile birlikte görüldüğünden bu çocuk bağıramayacak ve yerini belli edemeyecektir.
- Başka bir odaya kaçmaya çalışan çocuk ailesinin yanına giderse destek alabilir ancak koridorda, salonda, tuvalette veya evden kaçmaya çalıŐırken bina içinde bir yerde enkaz altında kalabilir. Bu durumda arama kurtarma ekibi çocuğun odasına ulaŐsalar dahi onu orda bulamayacaktır. Ses çıkaramadığı için tam yerini belli edemeyen çocuğa ulaşmak daha uzun zaman alacaktır.

Her iki senaryoda da çocuk tek baŐına, sesli komut veremeyen, gelen sesleri duyamayan korkmuŐ çaresiz bir durumda kalmaktadır.

3. Çözüm

Sorun bölümünde ele aldığımız deprem senaryosundaki çocuğun yanında ses ve ışık yayan, GPS özelliği olan ve istediğinde tek tıkla ailesine ve cihazın tanımlandığı diğer kişilere mesaj gönderebildiği giyilebilir teknolojik bir ürün olduğunu varsayalım. Bu ürünün varlığı çocuğa güven verecek ve enkaz altında yerini belli etmek için çırpınarak bütün enerjisini harcayıp yorgun düşmek yerine az bir çaba ile sinyaller vererek daha uzun süre dinç kalmasını sağlayacaktır. Bizim tasarladığımız "Deprem çorabı" tam olarak bu amaca hizmet edecek ve deprem sonrası arama kurtarma çalışmalarında kişilere ulaşmayı kolaylaŐtıracaktır. Enkazı dinleyen ve kurtarma çalıŐmalarını yürüten ekiplerin kullandığı çok hafif bir sesi bile algılayabilecek nitelikteki sismik ve akustik cihazlar, deprem çorabından çıkan sesleri rahatlıkla algılayabilecektir. Ayrıca ses ve ışık sinyalleri; arama kurtarma ekibindeki köpeklerin de dikkatini çekerek çalışmaları hızlandıracaktır. Ekipler, enkaz çevresindeyken GPS cihazının sinyallerini takip ederek çocuğun bulunduğu yeri tam olarak tespit edebilecek ve arama alanını daraltarak zamandan tasarruf edecektir.

Ürünün prototipi hazırdır. Prototipe ait tanıtım videosunun linki aşağıda sunulmuştur. (https://www.youtube.com/watch?v=ntT6G_KJq1M)

4. Yöntem

Ürünün prototipi hayata geçirilmiŐtir. Ses, ışık ve GPS sisteminin çalışma durumu testler ve canlandırmalar yapılarak kontrol edilmiş ve gerekli revize çalışmaları tamamlanmıŐtır.

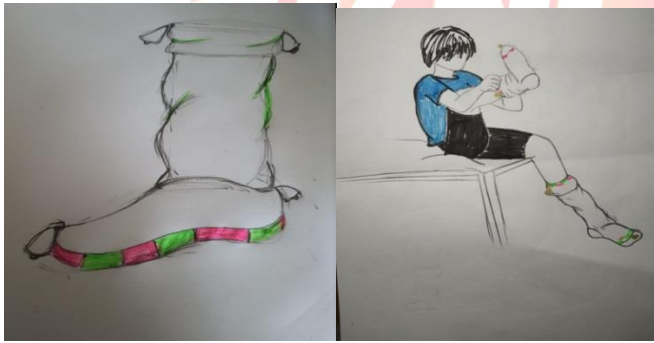
Deprem çorabının üretimi basit ve zahmetsizdir. Kolayca ulaşabileceğimiz esnek ve kalın

tabanlı bir uyku çorabı, bütün malzemelerini elektrikçilerde kolaylıkla bulabileceğimiz pille çalışan hareket sensörlü led ışık sistemi, elektronik mağazalarında anti kayıp cihazı diye satılan alarmlı GPS cihazı, 4 adet olta zili, fermuar ve cırtcirt ürünü tamamlamak için yeterlidir.

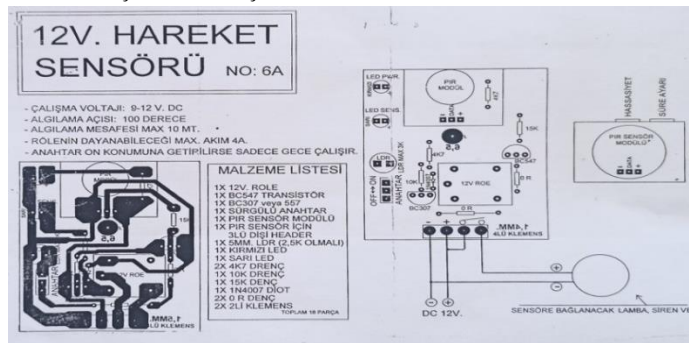
Çorabın taban kenarlarına ve uç kısmına sıralı led takılmıştır. Pil ve sensör sistemi iç bilek kısmında oluşturulan bir cebe yerleştirilmiştir. Oluşturulan cep, fermuar yardımıyla açılabilir ve sensör sistemi ile pil çıkarılabilir durumdadır. Led sistemi de taban kısmına sökülüp takılacak şekilde küçük köprücüklerle tutturulmuştur. Sistemin takılıp çıkarılması: çorabın kirlenmesi durumunda makinada yıkanabilmesi ve pillerin değiştirilebilmesini kolaylaştırmaktadır.

Olta zilleri çorabın burun, topuk, bacağın ön ve arka kısmına denk gelecek şekilde dikilmiştir. Böylece hem bilek hareketinde, hem parmak hareketinde hem de bacak hareketinde ses çıkacaktır. Ziller yıkanabilir malzemeden olduğu için çoraba sabitlenmiştir. Çorabın işitme engeli olmayan bir bireyin için kullanılması durumunda zilden çıkan seslerin kişiyi rahatsız etmemesi için ziller iptal edilebilir. Ses sinyali olarak sadece GPS cihazının alarmı kullanılabilir.

GPS sistemi için elektronik mağazalarında anahtar bulucu, anti kayıp cihazı veya kedi köpek takip cihazı adıyla satılan 5cm boyutunda, sesli alarm sistemi olan düğmesi çift tıkladığında tanımlanmış olan telefonlara acil durum sinyali gönderen, konum bilgileri takip edilebilen antilost cihazı kullanılmıştır. Bu cihazın 6 ay pil ömrü vardır ve 25 metre civardaki herhangi bir akıllı telefonla anlık olarak eşleştirilerek konumu takip edilebilir ve ses sinyali vermesi sağlanabilir. Telefon uygulaması ile desteklenen bu cihazın çalışma sistemini gösteren video linki: <https://www.youtube.com/watch?v=iuHza83u7kU> Bu cihaz çorabın en üst kısmında cırtcirtla açılan küçük bir cebe yerleştirilmiştir. Oldukça hafif olan cihazın üst bölüme yerleştirilmesinin sebebi, kişinin düğmeye basarak sinyal vermesi gerektiğinde eline en yakın bölgede yer almasının hedeflenmiş olmasıdır.



2.Görsel: Çorabın 2B çizimi



3.Görsel: Hareket Sensörünün Çalışma Şeması

5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü

Yapılan araştırmalarda (google, yandex vb arama motorları) tasarlanan ürünün emsaline rastlanmamıştır. Depremden korunma yöntemleri ile ilgili yapılan alanyazın araştırmalarında da böyle bir ürünün kullanıldığı ve/veya varlığından bahsedildiği bir çalışmaya rastlanmamıştır(Google akademik, yöktez, AFAD). Bu çorap işitme engelliler ve diğer dezavantajlı gruplar için kullanılabilecek etkili bir afet öncesi korunma yöntemi olabilir.

Deprem çorabı ile kıyaslandığında, uzmanlar tarafından afet öncesi hazırlık olarak önerilen; deprem çantası, düdük, ışıklı tabela gibi seçenekler daha az kullanışlı kalıyor. *Deprem çantası; odadan veya evden çıkabilecek durumdayken alınabilir. Kendi odasında uyurken depreme yakalanan bir çocuğun ilk olarak bu çantayı bulup uygun bir şekilde evden çıkması oldukça zordur.

*Düdük; depremin sarsıntısıyla bulunduğu yerden düşebilir kaybolabilir veya çocuğun ulaşamadığı bir noktada olabilir. Ayrıca enkaz altında susuz kalan birinin uzun süre düdük çalması beklenemez. İşitme engelli bireylerin dil ve konuşma problemi olduğunu da düşünürsek düdüğu çalacak kadar yoğun nefes üfleyemeyebilirler.

*Odada işitme engelli bir bireyin olduğunu gösteren ışıklı tabela bulunması tavsiyesi ise; tüm gece boyunca duvarda yanan ışık çocuğu rahatsız edebileceğinden kullanışsız hale gelmektedir. Bizim ürünümüz yorganın, pikenin altında kaldığı ve bilinçli bir çabayla hareket ettirilen ayağı görerek ışık yandığı için aynı durum söz konusu değildir. Ayrıca depremin sarsıntısıyla tabela düşebilir, enkaz altında kaybolabilir ya da yaşanan elektrik kesintisinden dolayı çalışmayabilir.

Tüm bunlar düşünüldüğünde ürünümüz deprem öncesi hazırlık kategorisinde işitme engelli bireyler için kullanılabilecek en etkili yöntem olarak görülmektedir.

6. Uygulanabilirlik

Proje ürünümüzün prototipi hazırdır. Malzemelerin temini ve birleştirilmesi oldukça basittir. Bu yüzden seri üretime geçilebilecek bir üründür. Deprem çorabı üretim aşamasına geçildiğinde, belediyeler, aile ve sosyal politikalar bakanlığı, engellilerle ilgili dernekler, üniversiteler, rehabilitasyon merkezleri, AFAD ve engellilere hizmet veren rehabilitasyon merkezleri ile iletişime geçilecektir. Bu kurumlara örnek ürünler bırakılacak ve tanıtımı yapılacaktır. Sosyal sorumluluk projesi yürüten kurumlara da bu konuda bilgilendirme yapıp ürünün ihtiyaç sahiplerine ücretsiz dağıtımı için önayak olunabilir.

Farklı engel türlerine göre revize edilebilir, işitme engelli bireylerin dışındakiler için ziller çıkarılabilir, felçli ya da fiziksel engelli bireyler için çorap yerine bileklik/eldiven olarak üretilebilir. Çorap; yazlık/kışlık, beden, desen, çizgi film karakterleri, masal kahramanları vs seçenekleri ile üretilebilir.

Gramaj olarak hafif olduğu için kargo maliyeti de düşük olacağından başka şehir ve ülkelere gönderimi kolay olacaktır.

7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması

Deprem çorabının montajı oldukça kolaydır. Kullanılacak malzemeler ve bu malzemelerin fiyatlarıyla ilgili tablo aşağıda sunulmuştur.

Sıra No	Ürün Adı	Adedi/Miktarı	Fiyatı
1	Uyku Çorabı	1 çift	20 TL
2	Olta Zili	2 adet	6 TL
3	GPS Cihazı	1 adet	30 TL
4	Şerit Led	Yarım metre	15 TL
5	Hareket Sensörü	1 adet	10 TL
6	Pil	1 adet	4 TL
7	Fermuar	10 cm	2 TL
8	Cırtcirt	5 cm	3 TL
Toplam Maliyet			90 TL

Tablo 1: Maliyet Tablosu

Seçilen bütün malzemelerin yerli ve milli olmasına özen gösterilmiş olup, fiyatlar perakende alım fiyatları üzerinden verilmiştir. Deprem çorabının seri üretime geçmesi durumunda malzemeler toptan alınacağından ötürü fiyatlarda %30-40 arası bir azalma olması öngörülmektedir.

Kullanılan tüm malzemeler kolay temin edilebilen uygun fiyatlı malzemelerdir. Bütün malzemeleri temin edip on çift deprem çorabı üretmek 2 gün gibi kısa bir sürede mümkün olabilmektedir. 1 kişinin 10 çift deprem çorabı üretmesi durumunda uygulanacak işlem basamakları ve tahmini zaman çizelgesi şu şekildedir;

- Malzemelerin temini(1 gün)
- Çoraba takılacak aparatlar için cep oluşturma ve fermuar/cırtcirt takma(2 saat)
- Hareket sensörlü led sistemini hazırlama(3 saat)
- Ürünleri çoraba yerleştirme(2 saat)
- Kontrollerin yapılması ve ses, ışık GPS sisteminin test edilmesi (1 saat)

8. Proje Fikrinin Hedef Kitle (Kullanıcılar):

Proje öncelikli olarak işitme engelli çocuklar için tasarlanmıştır. Ancak diğer engel gruplarındaki bireyler, demans hastaları, yatalak hastalar ve bebekler için de kullanılabilir. Bütün sistemler portatif olduğundan kullanıcının durumuna göre ufak değişikliklerle daha kullanışlı hale getirilebilir. Örneğin görme engelli bir birey uyurken zillerin sesinden rahatsız olabilir. Bu durumda takılan ziller çıkarılır ve sadece led ve GPS sistemi ile kullanım sağlanır. İşitme engelli bireyler uyurken cihazlarını çıkardıkları için zil sesi onları etkilemez. Kullanıcının isteği doğrultusunda ayak numarasına, istediği renk ve modele göre üretim yapılabilir. Fiziksel engelinden ötürü ayaklarını oynatamayan bireyler için aynı sistem bir bilek bandajına monte edilip kola takılarak kullanılabilir.

9. Riskler

Ürünün prototipinin ar-ge çalışmaları yapılmaya devam etmektedir. Bu çalışmalar sırasında tespit ettiğimiz riskler, risklere ait olası çözüm önerileri ile olasılık ve etki matrisindeki puanlarını gösteren tablolar aşağıda sunulmuştur.

Risk \ Olasılık	Yüksek	Orta	Düşük
Yüksek	5	4	3
Orta	4	3	2
Düşük	3	2	1

Tablo 2 :Olasılık ve Etki Matrisi

No	Risk tanımı	Alnabilecek Önlemler	Risk Puanı
1	Kullanıcıların, özellikle de çocukların Deprem Çorabını giymeyi reddetmesi	Çoraplar yaş, cinsiyet vb özelliklere göre farklı desenlerde üretilecektir. Çocukların dikkatini çekecek desenler kullanılarak bu risk önlenmeye çalışılacaktır. Gerekirse talep üzerine özel desen, çizgi film karakteri ve/veya renk içeren kişiye özel çorap da üretilebilir.	4 (Az Riskli)
2	Pillerin akma yapması ve potasyum hidroksitinin kullanıcının cildine zarar vermesi	Akmama garantisi veren pil markaları tercih edilecektir ve kullanıcıya da sonraki kullanımlarda bu markayı kullanması tavsiye edilecektir.(örn. Duracell markasına ait pillerin akma yapmadığı İstanbul Teknik Üniv. Tarafından onaylanmıştır)	12 (Normal Riskli)
3	Zaman içinde sensörün bağlı olduğu bakırlı plaket sisteminin bozulması	Seri üretime geçildiğinde sensör sistemi pleksi ile kaplanarak sağlanacaktır.	9 (Normal Riskli)
4	İşitme engelli bireyin ürünün çalışma sistemini kavramadığı için kullanmak istememesi	Ürünün çalışma sistemini işaret dili ile anlatan bir video çekilerek Youtube'a yüklenecektir. Bu videonun linki ve videoya yönlendiren karekod da ürünün paketine yerleştirilecek ve kişinin bu yolla bilgilendirilmesi sağlanacaktır	4 (Az Riskli)

Tablo3: Risk ve Önlemler Tablosu

Ürünün prototipi eldeki malzemeler ve basit teknik bilgiler ile oluşturulmuştur. Seri üretime geçme durumunda sensörlü led sistemi daha uygun ve daha ergonomik olarak üretilebilir ve çoraba entegre etme işleminde bir terzi ile işbirliği yapılarak daha estetik görünmesi sağlanabilir.1 kişi 10 çift çorabı malzeme temini dahil on günde üretilebileceği planlanmıştır. Ancak yetişkin ve uzman kişiler tarafından, toplu alınan malzemelerle ve daha derin teknik bilgilerle bu süre daha da kısalabilecektir. Bu yüzden seri üretime geçmek oldukça kolaydır.

10. Kaynaklar

1) TONAK, H. A., & KİTİŞ, A. Deprem ve Yangın Afetlerinde Engelli: Anlatımsal Bir Derleme. *Ergoterapi ve Rehabilitasyon Dergisi*, 8(1), 77-84.

2) GÜNGÖR, D. *Acil Durum Ve Kurtarma*.

3) T.C. Başbakanlık Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı. (2011). Engelliler İçin Depremde İlk 72 Saat. İstanbul: İSMEP.

4) Deprem ile Birlikte Yaşamak: İşitme Engellilerde Depreme Hazırlık. B.Ü. Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü Afete Hazırlık Eğitimi Birimi, İstanbul, 50s. (Isaacson Kailes, 2001;)

5) Vladutiu, C. J., Casteel, C., Marshall, S. W., McGee, K. S., Runyan, C. W., & Coyne-Beasley, T. (2012). Disability and home hazards and safety practices in US households. *Disabil Health J*, 5, 49-54. Alexander ve Sagramola, 2014

6) www.undp.org/bcpr/yokohamastrategy.pdf ('Yokohama Stratejisi ve Güvenli bir Dünya için Eylem Planı' (1994))

7) www.unisdr.org/hfa (HYOGO Bildirgesi ve Eylem Çerçevesi (2005-15): Uluslar ve Topluluklarda Afetlere Direncin Yapılandırılması)

8) <https://www.undrr.org/publication/sendai-framework-disaster-risk-reduction-2015-2030> (Sendai Çerçevesi 2015-2030)

9) İşitme Engelliler İçin Depreme Hazırlık AFAD, Anadolu Üniversitesi(2017)

10) TÜİK Nüfus ve Konut Araştırması (2011)

11) Engelli Bireylerin Afet Farkındalık Düzeylerinin Belirlenmesi Araştırma Raporu(Eskişehir AFAD, 2017)