

TEKNOFEST

HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

İNSANLIK YARARINA TEKNOLOJİ YARIŞMASI

PROJE DETAY RAPORU

PROJE KATEGORİSİ: Sosyal İnovasyon

PROJE ADI: THE BEST: TO HARVEST(#tbth) -EN İYİSİ:HASAT

TAKIM ADI: 3HARVESTERS (3H)

TAKIM ID: T3-24654-147

TAKIM SEVİYESİ: İlkokul-Ortaokul

DANIŞMAN ADI: ÖZGE YÜKCÜ ÖZTÜRK

İçindekiler

1. Proje Özeti (Proje Tanımı)

“The Best: To Harvest(#Tbth) -En İyisi:Hasat” isimli proje; dış kaynaklara ihtiyaç duymadan kişinin kendi hareketlerinden her ortamda elektrik enerjisi üretip depolamasını sağlayacak tasarımı geliştirme ve geliştirilen tasarımdan hareketle ‘enerji hasadı, enerji verimliliği, üretici olma’ konularında hedef kitleleri bilgilendirme, onlarda farkındalık yaratma, proje fikirlerini yaygınlaştırmayı amaçlamaktadır.

Proje ile geliştirilmesi planlanan tasarım; ayakkabı tabanına yerleştirilecek piezoelektrik devre ve devreye bağlanacak elektrik-şarj depolayıcı(powerbank) sistemi aracılığıyla; insanların yürüme, koşma gibi günlük hareketlerinden mobil cihazlarının şarj edilmesi için ihtiyaç duydukları elektrik enerjisini üretip depolamaya yarayacaktır.

2. Problem/Sorun:

Projenin sorunları; **a)her ortamda duyulan elektrik enerjisi ihtiyacı, b)elektrik enerjisi üretimi ile tüketimine dair bilgiye ulaşırma ve farkındalık yaratma, c)enerji hasadı alanındaki fikir ve uygulamaların yaygınlaştırılması** başlıklarında aşağıdaki tabloda sunulup açıklanmıştır:



3. Çözüm

Projenin sorunlarına olan çözümler; **a)her ortamda duyulan elektrik enerjisi ihtiyacı, b)elektrik enerjisi üretimi ile tüketimine dair bilgiye ulaşırma ve farkındalık yaratma, c)enerji hasadı alanındaki fikir ve uygulamaların yaygınlaştırılması** başlıklarında aşağıdaki tabloda sunulup açıklanmıştır:

Her Türlü Ortamda Elektrik Enerjisi İhtiyacı

Dış kaynaklar olmadığı/olmadan elektrik enerjisi; **mekanik enerjinin elektrik enerjisine çevrilebilme özelliğinden faydalanarak kurulacak devre** ile sağlanacaktır.

Piezo elektrik özelliğinden faydalanılarak kurulacak devre ile; **mekanik enerjinin adımlamalardan sağlanacak olması** tasarımın her durumda kullanılıp çalışabilmesini, **bu mekanik enerjinin piezo malzeme aracılığı ile elektrik enerjisine dönüştürülüp depolanması** ise tasarımın her koşulda taşınabilen, ekonomik ve pratik bir tasarım olmasını sağlayacaktır.

Elektrik Enerjisi Üretimi/Tüketimine Dair Bilinçlendirme ve Farkındalık Yaratma

Tasarımın; insanların halihazırda zaten yaptıkları hareketlerinin enerjisini elektrik enerjisine çevirebilecek ve her koşulda elektrik üretebilecek olması fikri, öncelikle amaçlı belirlenmiş kitlelere (sporcular, gençler, doğa sporu ilgilileri vb.) doğru kanallar aracılığıyla **yaygınlaştırılmasıyla** enerji hasadı konusunda farklı kitlelerde de merak, ilgi, uygulamaya güdülenme ve farkındalık oluşturacağı çözüm olarak geliştirilmiştir.

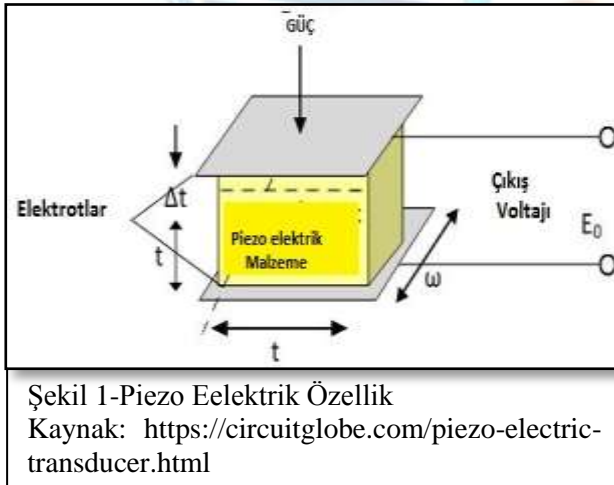
Hedef kitleleri enerji hasadına ve daha az tüketip daha çok üreten bireylere dönüştürmek için **"Ne kadar hareket, o kadar tüket!"** sloganıyla; tasarımın sonuçlarını kitlelere uygulamalı olarak gösterebilecek, bir çok poster, afiş ve sosyal medya aracılığıyla **insan hareketlerinin enerjisini verimli bir kaynak olabileceği yaklaşımının yaygınlaştırılması** fikri geliştirilmiştir.

Enerji Hasadı Alanındaki Fikir ve Uygulamaların Yaygınlaştırılması

Enerji hasadı, doğal yöntemler ile elektrik üretimi, piezo elektrik özellik konusunda bilgilendirici ve proje tasarımı uygulamasının etkilerini anlatan basılı ve dijital broşürler hazırlanarak yayımlanıp dağıtılması ile kitlelerin enerji hasadına dair bilgilendirilip uygulamalarına dahil edilmesi hedeflenmektedir.

Yapılacak fikir yaygınlaştırma çalışmalarını **tasarım sunumu ve kitlelerin tasarımı inceleyip deneyebilecekleri sergi ya da atölye çalışmalarının spor, doğa sporları, tarım, çevre ve enerji ilgilileri gibi projenin fikri de ilgi ve ihtiyaç alanlarına dahil olan proje fikrini farklı şekillerde geliştirebilecek kitlelere uygulanması ile enerji hasadı fikri farklı alanlarda da yaygınlaştırılabilir.**

4. Yöntem



Piezo Elektrik Özellik: Mekanik enerji uygulanarak onu ihtiyaç duyulan elektrik enerjisine dönüştürecek piezo elektrik özellik yukarıda Şekil-1' de gösterilmiştir. Şekildeki gibi, iletken olmayan piezo elektrik malzeme kristal yapıdaki özelliği sayesinde sıkıştırılma ve gevşeme hareketleri ile alt ve üstündeki metal plakalardaki voltaj potansiyeline sahip yüklerin gerilim farkı yaratıp ve bir iletkenle birleştirilip akımı artırması sonucu elektrik enerjisi elde edilecektir. Sürekli,

kolaylıkla ve her koşulda sağlanabilecek bu mekanik enerji adımlama hareketlerinden; her bakımdan ekonomik olan elektrik enerjisine dönüştürme işlemi ise piezo elektrik devre tarafından karşılanacaktır.

1. Öncelikle ayakkabının alt tabanı ile keçe taban arasına yerleştirilecek iletken olmayan plastik benzeri bir malzeme ile devrenin yerleştirileceği ara taban hazırlanacaktır.



2. Sıkıştırma mekanik hareketi sayesinde oluşan akım ile elektrik enerjisi üreten piezo malzemelerin birbirine üçgen bağlanması ile piezo devre kurulacak, devreye köprü diyot uygulanarak oluşan alternatif akım doğru akıma çevrilecektir.

3. Piezo elementlerin üzerine baskı hareketini daha iyi algılayıp sıkıştırmayı kuvvetlendirmesi için uygun boyutta köpük malzeme eklenecektir.



4. Devrede oluşan elektrik enerjisini depolamak için kullanılacak depolayıcı(powerbank) ile devre arasında 'doğru akım voltaj yükseltici' kanalı eklenecektir.

5. Hazırlanan bu tasarım; her adımdan gelen sıkıştırma şeklindeki mekanik enerjiyi piezo elektrik devre aracılığı ile elektrik enerjisine dönüştürüp powerbank içinde depolanmasını sağlayacaktır.

Prototip geliştirme süreci ve süreç ile sonuçlarını analiz etme basamakları proje ekibi bir araya geldiğinde izleneceğinden ve proje detay raporunun hazırlandığı şu günlerde –salgın sebebiyle- ekibin bir araya gelmesi mümkün olmadığından bu projenin prototip sürecine dair sonuçlar koşullar elverişli hale geldiğinde değerlendirilecektir. Ancak takım liderinin deneylerinin ve benzer tasarımların sonuçları değerlendirilmiştir.



Adımlama gibi vücut hareketlerinden enerji hasadı yakın zamanda, dünyanın bir çok yerinden araştırmacı ve katılımcının izlediği bir süreçtir. Vücut hareketlerinden enerji hasadı; çok farklı yöntemlerle denenmiş ve sonuç alınmış olsa da en ekonomik ve verimli olan yöntem, piezo elektrik devreler sayesinde elde edilmiştir. Güneş, Korkmaz, v.d. (2019), yaptıkları araştırmada; ayakkabı tabanına yerleştirilen piezo elektrik devre ile her adımda 2 miliWatt elde edildiğini ölçmüşler ve 5000 adımlık yaklaşık 4 kilometrelik bir yürüyüş ile 10.000 miliWatt yani 10 Watt'lık enerji açığa çıktığını gözlemlemişlerdir. Bu da ortalama bir akıllı telefonu şarj etmeye yeterli miktardadır(Kaynak: <https://www.piezoelektrik.com/ayakkabidan-elektrik-uretimi-tez-calismasi/>)

5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü

Vücut hareketlerinden enerji hasadı çalışmaları farklı yöntemlerle denenmiştir. Ayakkabılara yerleştirilen mıknatıslı dinamo sistemi ile 9 Watt'lık enerji üretildiği gözlemlenmiştir. Mıknatıs ve bobinler aracılığıyla kurulan devreden 3-4 miliWatt'lık enerji elde edildiği gözlemlenmiştir ki bu devreler şimdilik küçük sensörlerde kullanılmaktadır. Japon telekomünikasyon mühendisleri taban içine su ve mini türbin yerleştirilerek geliştirdikleri ayakkabı tasarımı ile 1,2 Watt'lık enerji açığa çıkarıldığını bildirmişlerdir. Bu proje tasarımının ürettiği enerji miktarı; üstte 'Yöntem' bölümünde de belirtildiği üzere yaklaşık 4 kilometre-5.000 adımlık yürüyüş ile 10 Watt olarak gözlemlenmiştir ve bu enerji üretimi sınırsız olup kullanıcının hareketine bağlıdır, daimi ve tekrarlıdır.

Projenin tasarım ürününe dair farklı araştırma ve tasarımlar bulunsa da kullanım alanı genellikle; sağlık(kendine yeterli çipler, görüntüleme cihazları, sensörler,vb...) askeri alanlar(arazi

tanıma ve navigasyon gibi) ve inşaat ile ilgili alanlarda(kasis altları ve geçit sensörleri gibi) sınırlı kalmıştır. Henüz günlük hayatta herkesin her koşulda uygulanabileceği enerji hasat eden ve şarj ihtiyacını karşılayan tasarımların kullanımına ve bu tasarımın yaygınlaştırılma çalışmalarına rastlanmamaktadır.

Bu tasarım ve projenin sunum çalışmaları; enerji hasadının oldukça pratik ve uygulanabilir bir yöntem olduğunu göstererek kullanımına teşvik etmeyi hedeflemektedir. Hedef kitleleri enerji üretimi/tüketimi konusunda bilgilendirmek, üreten bireyler olmaya teşvik etmek ve enerji hasadına dair bilgi ve farkındalık kazandırma amaçlı yapılacak yaygınlaştırma çalışmaları bu projenin hedeflenen yenilikçi yönünü oluşturmaktadır.

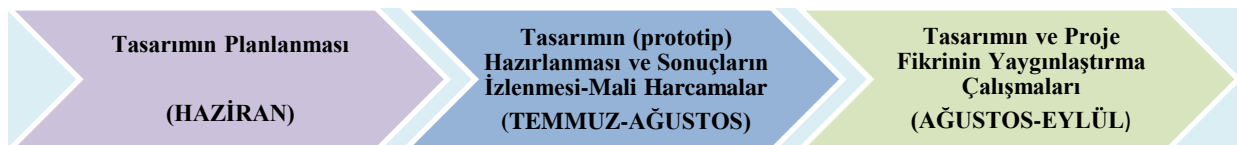
6. Uygulanabilirlik

Bu projenin fikri; ‘yöntem’ aşamasındaki piezo elektrik devrenin ayakkabı tabanına yerleştirilmesi ve adımlama ile ayakkabı devresinden üretilecek elektrik enerjisinin depolanıp mobil cihazların şarj edilmesi ile gerçekleştirilecektir. Hazırlanan tasarımın maliyetinin düşük olması, kolay taşınıp uygulanabilir olması, ayakkabı tabanı gibi herkesin kullandığı bir alanda ve adımlama gibi bir çok insan tarafından günlük sıklıkta yapılan hareketlerle üretim yapacak olması ve yine herkes tarafından kullanılan mobil cihazların sıklıkla yaşanan şarj problemine çözüm üretmesi bakımından farklı kitlelerce talep edilip birçok kitlece üretim ve arzının istenebileceği öngörülmektedir. Devrenin hazırlandığı tasarımın sabitleme ihtiyacı olmaması sayesinde tasarım bir çok farklı ayakkabıya aktarılabilir; bu da tasarımın kullanışlı yönünü oluşturmaktadır. Üretilen elektrik enerjisinin depolanacağı ‘powerbank’ın taşınması ya da yerleştirilmesi için uygun bir fikir ya da tasarım geliştirilememesinin; proje tasarımının hedeflenen kullanışlılığını olumsuz etkileme riski bulunmaktadır .

7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması

MALZEME	MALİYET
Piezo element (3 adet)	12,00 TL
1N4007 Diyot (4 adet)	1,00 TL
5 Volt DC-DC çevirici	5,00 TL
Powerbank (6000 mah)	75,00 TL
İletken tel	2,00 TL
Yapıştırıcı, köpük, plastik taban, lehim	20,00 TL
Ayakkabı*	(Devre, elde bulunan herhangi bir ayakkabıya yerleştirilecektir.)
TOPLAM :	115,00 TL

Tablo 1: Proje Bütçe Tablosu



Şekil-2: Proje Zaman Planlaması

8. Proje Fikrinin Hedef Kitle (Kullanıcılar):

Projenin hedef kitlesi; tasarımın işaret ettiği enerji üretimi çözümüne ihtiyaç duyma, kullanım etkisini olumlu yönde hissedebilme bakımından her yaş ve özellikten kitleler olabilmektedir. Yalnızca; yürüme ile ilgili engeli ya da problemi olan bireyler projenin hedef kitlesi dışında kalsa da tasarımın farklı şekillerde de uygulanabilir olması bahsedilen kitle için de proje fikrinin aktarılabilir yan da geliştirilebilir olmasını sağlamaktadır (piezo elektrik özelliğın sıkışma kuvveti gereksinimi adımlama dışında el, bilek, parmak, vb. hareketlerinden de sağlanabilmektedir).

Teknoloji ve teknolojik ürünler ile daha fazla ilgili olmaları, enerji üretimi ve hasadı konusunda çağın ve geleceğın gerektirdiğı farkındalık ve bilgiye sahip olmaları gereklilikleri, daha fazla hareket eden/etmesi gereken bireyler olmaları sebebiyle **gençler**, bu proje fikrinin özel hedef kitlesini oluşturmaktadır.

9. Riskler

OLASI RİSKLER-PROBLEMLER	OLASI ÇÖZÜMLER
Proje zaman programlamasında –salgın sebebiyle bir araya gelememe ihtimali kaynaklı- aksaklıklar	Proje aşamalarının yüz yüze süreçler ile yürütülmeye başlanması Temmuz ayını geçer ise, proje aşamaları ekip içi iş bölümü ve işlerin uzaktan erişim-etkileşim yöntemleri ile paylaşılıp analiz edilmesi yöntemi ile takip edilecektir.
Devrenin çalışmasında yaşanabilecek olası aksaklıklar	Elektrik alanında uzman kişilere danışılması (bu aşamaya kadar bu konuda bir elektrik mühendisi ve bir elektrik teknikeri ile ihtiyaç duyulduğunda danışma konusunda anlaşılmıştır.)
Yaygınlaştırma sürecinde yaşanabilecek zaman yetersizliği	Yaygınlaştırma sürecindeki çalışmalarında olası destek ihtiyaçları için öğrenciler; kendi olası alt destek ekiplerini oluşturup planlamışlardır.

Tablo 2: Projenin Olası Risk/Problemlerini ve Bunlara Dair Olası Çözümleri Gösteren Tablo



Şekil-3: Proje Risk Planlamasına Dair Olasılık ve Etki Matrisi

İŞ	ZAMAN	SÜREÇ
Tasarımın planlanması	Haziran	Haziran ayı sonuna kadar öğrenciler ile bir araya gelinip süreçler ve görev dağılımları ayrıntılı olarak planlanacaktır.
Tasarımın Hazırlanması ve Sonuçlarının İzlenmesi	Temmuz Ağustos	I. Temmuz ortasına kadar öğrenciler ile bir araya gelinip tasarım geliştirme süreci başlatılacaktır. II. Aşama: Ağustos ayı sonuna kadar tasarım geliştirilmiş, süreç ve sonuçlarına dair izlemler kaydedilmiş olacaktır.
Yaygınlaştırma Çalışmaları	Ağustos-Eylül	I. Ekip enerji hasadı ve proje sunum araştırmalarını (enerji hasadı, sürdürülebilir enerji, tasarım raporu) tamamlayacak. (1-2hafta) II. Yaygınlaştırma çalışmalarında kullanılacak içerik belirlenecek.(1-2 hafta) III. İçerik afiş, poster, sunum ve sosyal medya bildirisi haline getirilecek. (1 hafta) IV. Bildiri, ilgili kanal ve medya aracılığıyla yaygınlaştırılacak.

Tablo 3: İş ve Süreçleri Gösteren Zaman Planlaması Tablosu

10. Proje Ekibi

Takım Lideri: ÖZGE YÜKCÜ ÖZTÜRK

ADI - SOYADI	OKULU	PROJEDEKİ GÖREVİ	PROJEYLE İLGİLİ TECRÜBESİ
YUNUS EMRE DEMİR	AYSEL TEKİNALP ORTA-OKULU	Tasarım geliştirme aşamalarının analizlerini kayıt altına almak, tasarımın ve projenin sunumunu planlayıp yönetmek.	Enerji tüketimi, sürdürülebilir enerji ve enerji hasadı konularında araştırmalar yapıp ekibi bilgilendirmiştir. Bu projenin “insan vücudundan enerji hasadı” fikri kendisinden gelmiştir.
MUSTAFA FUTSİ	AYSEL TEKİNALP ORTA-OKULU	Projenin tasarım aşamasında; prototip geliştirme süreçlerini planlamak, yönetmek ve olası sorunlara teknik destek sağlamak.	Enerji üretimi konulu TUBITAK-4006 projelerine katılmıştır. İnsan hareketinin depolanıp kullanılabilir hale getirebilmesi sorununa “piezoelektrik özellik” çözümünü geliştirmiştir.
ZÜLEYHA ÇEVEN	AYSEL TEKİNALP ORTA-OKULU	Tasarımın ve projenin, basılı - dijital yayın ve içerikler aracılığıyla yaygınlaştırılması süreçlerini yürütmek.	Medya kullanımı ve yaygınlaştırma çalışmaları hakkında araştırmalar yapıp grubu bilgilendirmiştir. Projenin piezoelektrik sistemi taşınabilir hale getirme sorununa “ayakkabı tasarımı” yaklaşımını geliştirmiştir.

11. Kaynaklar

<https://www.elektrikde.com/piezoelektrik-ve-kullanim-alanlari/>

<https://www.elektrikport.com/teknik-kutuphane/bilimin-gizemli-bir-elektrik-uretici-piezoelektrik-kristal/8730#ad-image-1>

<https://www.enerjibes.com/piezoelektrik-nedir-piezoelektrik-olayi-nedir/>

<https://www.piezoelektrik.com/ayakkabidan-elektrik-uretimi-tez-calismasi/>

<https://muhendistan.com/piezoelektrik-nedir/>

<https://www.piezoelektrik.com/solar-piezo-mobil-sarj-cihaz/>

<https://tr.wikipedia.org/wiki/Piezoelektrik>