

# TEKNOFEST

## HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

### İNSANLIK YARARINA TEKNOLOJİ YARIŞMASI

#### PROJE DETAY RAPORU

**PROJE KATEGORİSİ:** Sosyal İnovasyon

**PROJE ADI:** Ömürlük süpürge

**TAKIM ADI:** AXA 27

**TAKIM ID:** T3-16089-147

**TAKIM SEVİYESİ:** İlkokul-Ortaokul

**DANIŞMAN ADI:** Ayşegül BİLGİN

## İçindekiler

### 1. Proje Özeti (Proje Tanımı)

Enerji ihtiyacı insanın yaptığı her etkinlikte kullandığı en önemli gereksinimlerindedir. Yenilenebilir enerji kaynakları, doğal süreçlerdeki var olan enerji akışından sürekli olarak elde edilen enerjidir. Örneğin; güneş ışığı, rüzgâr, akan su (hidro güç), biyolojik süreçler ve jeotermal kaynaklar gibi. En genel yenilenebilir enerji şekli güneşten elde edilendir. Yenilenebilir enerjinin var olan fabrikalar, hayvanlar ve insanlar tarafından kalıcı olarak tüketilmesi mümkün değildir. Fosil yakıtların, çok uzun bir zaman içerisinde oluştuğu göz önüne alındığında teorik olarak yenilenebilir iken, bilinçsizce kullanılması sonucu yakın gelecekte tamamen tükenme tehlikesi ile karşı karşıya olması söz konusudur. Dünyada, fosil yakıtların artık tükenmeye başlaması ve artan nüfusla birlikte enerji ihtiyacının artması ile yeni çözümler arayışları, insanları yenilenebilir enerji kaynaklarına doğru yöneltmiştir. (1)

Doğan,A.R.' a göre ülkemizde yıllık ortalama güneş enerjisinin 1311 kWh/m<sup>2</sup> olduğu varsayılırsa, ülke geneline gelen enerji miktarı 1025.1012 kWh olarak hesaplanmaktadır. Bu rakamsal değer Türkiye'nin 1996 yılında ürettiği toplam elektrik enerjisinin yaklaşık 11 000 katına denk gelmektedir. Öyleyse gerekli yatırımların yapılması halinde Türkiye yılda birim metre karesinden ortalama olarak 1100 kWh'lik güneş enerjisi üretebilir. (1)

Türkiye'nin güneş ışınlarından faydalanma oranı Şekil 1'de gösterilmiştir. (2) Bu haritaya göre güney bölgelerimize güneşten faydalanma açısı kuzey bölgelerimize göre daha fazladır. Haritada gösterilen 1. kuşak güneşten en çok faydalanan kuşaktır. 1. kuşağı sırasıyla 2.kuşak, 3.kuşak ve 4.kuşak takip etmektedir. Burada 4.kuşak güneşten en az faydalanan kuşaktır.



Şekil 1. Türkiye'nin güneş enerjisi haritası

Ülkemiz güneş kuşağı adı verilen ve güneş enerjisi bakımından zengin bir bölgede yer aldığı için ondan faydalanma ihtiyacı bizleri yeni arayışlara yönlendirmektedir. Güneş enerjisi çok farklı alanlarda kullanılmakla birlikte henüz güneş enerjisi ile çalışan bir süpürge bulunmamaktadır. Bu projede günlük hayatta kullandığımız ev araç-gereçleri arasında geniş bir kullanım alanına sahip olan elektrik süpürgesini, depolanan güneş enerjisinin dönüştürülmesi ile çalışacak bir formda yapmak hedeflenmektedir. Bunun için gerekli malzemeler aşağıda verilmiştir:



Akü



Polikristal Panel



Şarj Kontrol Cihazı



Elektrikli Süpürge



Solar Kablo



İnverter



MC4 Konnektör



SKP Pabuç



İkili Paralleleme Aparatı

## 2. Problem/Sorun:

Ülkemiz dünya ülkeleri arasında artan enerji ihtiyacından en fazla etkilenen ülkelerdendir. Çünkü özellikle genç nüfusun hızla artması yeni istihdam arayışlarına ve endüstrileşmeye yol açmış, tarım ve hayvancılıkta da modern yöntemleri uygulama çabasını ortaya çıkarmış ve ülkede hızlı bir şehirleşme olgusunun devam etmesini sağlamıştır. Bu gelişmeler sonucu büyük bir enerji ihtiyacı ortaya çıkmaktadır, ancak ülkemiz bugünkü var olan durumda kendi kaynaklarından yaptığı üretimle, ülke nüfusunun tüketiminin ancak belli bir bölümünü karşılayabilmektedir. Bu durum tüm dünyada olduğu gibi bizim ülkemizde de yenilenebilir enerji kaynaklarına olan ihtiyacın ne kadar önemli olduğunu göstermektedir. (1)

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığının 2003-2006 yılları arasındaki istatistiksel verilerine göre, Türkiye’de konutlarda kullanılan enerji miktarı toplam enerji tüketimi miktarının 13’lük kısmını oluşturmaktadır. Konutlarda kullanılan enerjinin elektrikli aletler için kullanılan kısmı dışında kalan kısmı ise ısınma amaçlı kullanılmaktadır. (1) Fosil yakıtların günün birinde tükeneceği ve çevreye verdiği zararlar düşünüldüğünde bu durum bizleri alternatif enerji kaynaklarına yöneltmektedir.

Güneş enerjisinin kullanımı, gündelik yaşamdan ve konutlardan başlamakta; haberleşmeden, tarıma, endüstriden, elektrik santrallerine, askeri hizmetlerden ve uzaya kadar pek çok alana uzanmaktadır. Güneş enerjisinin günümüzde önem kazanan uygulamaları; oldukça yaygın olarak kullanılan güneşli su ısıtıcılarının dışında, tamamen güneş enerjisi ile ısınan binaların yapımı, güneş enerjisinden elektrik enerjisine çevrilmesi, güneş enerjisi ile çalışan su pompalarının tarım alanında sulamada kullanılması, geleceğin yakıtı olarak kabul edilen hidrojenin sudan üretiminde güneş enerjisinden yararlanılması şeklinde sıralanabilir.(3) Güneş enerjisinden elektrik enerjisi elde etmek için en temel elemanlar güneş panelleridir. Güneş panelleri (solar paneller) çeşitli şekillerde üretilirler. Ancak çalışma prensipleri aynıdır. Güneş panelleri pek çok alanda kullanılır ve hem kolaylık hem de elektrik tasarrufu sağlar. Ayrıca güneş enerjisinin kullanıldığı alanlara örnek olarak hesap makineleri, radyo, TV ve uydu alıcıları, radar ve meteoroloji istasyonları, havaalanları ve helikopter pist ışıklandırmaları, denizcilik uygulamaları, mobil telefonlar, karavanlar, sokak ve bahçe aydınlatmaları verilebilir.

Aşağıdaki tabloda en çok kullanılan ev aletlerin güçleri Watt cinsinden bulunabilir: (4)

Elektrikli Eşya	Güç (Watt)	Güç (kilo Watt)
Buzdolabı 200 litre (A++ enerji sınıfı)	80	0,08
Buzdolabı 200 litre (C enerji sınıfı)	150	0,15
Bulaşık Makinesi	1200	1,2
Çamaşır Makinesi (A++ enerji sınıfı)	2300	2,3
Televizyon-LCD	100	0,1
Televizyon-LCD (bekleme <u>modunda</u> )	3	0,003
Standart akkor ampul	60	0,06
Enerji tasarruflu ampul (60 W dengi)	12	0,12
Ütü	1000	1
Elektrikli süpürge	2000	2
Elektrikli Fırın	2500	2,5
Klima ( A+ enerji sınıfı)	2200	2,2

Elektrik süpürgesi ev araç gereçleri arasında kullanım alanı oldukça geniş yer tutan bir elektrikli alettir. Tablodan da anlaşılacağı üzere elektrikli süpürgelerin tükettiği elektrik enerjisi miktarı azımsanacak bir düzeyde değildir. Güneş enerjisinin pek çok farklı kullanım alanı bulunmakla birlikte hali hazırda depolanan güneş enerjisinin dönüştürülmesi ile çalışan bir elektrik süpürgesi bulunmamaktadır. Bu proje ile aile ve ülke ekonomisine katkı ve çevre duyarlılığının artırılması amaçlanmaktadır.

### 3. Çözüm

Günlük hayatta kullandığımız birçok cihazın çalışması için, farklı güç kaynakları kullanırız. Evimizde kullandığımız cihazların çoğu ise elektrik enerjisiyle çalışır. Birleşmiş Milletler Çevre Programı'na göre, dünyada her yıl 20-50 milyon ton elektronik atık üretiliyor. Bu atıkların çoğu da elektronik aletlerin bilinçsiz bir şekilde kullanılması sonucu ortaya çıkıyor. Fakat birçok insan bu konuya dikkat çekmek amacıyla cihazların güneş enerjisiyle çalışmasını sağlayacak ve dünyadaki enerji israfının önüne geçmeye yardımcı olacak fikirler geliştiriyorlar. (5)

Örneğin; Hindistan'ın Güney bölgesindeki Kerala'daki Kochi şehrinde dünyanın en inovatif havalimanı olan Cochin International Airport Ltd (CIAL) elektrik ihtiyacının tamamını güneş enerjisinden karşılayan dünyadaki ilk havalimanıdır. 2018'de Birleşmiş Milletler Dünya Girişimcilik Vizyonu Ödülü'nü kazanan proje, Hindistan'ın karbon salımını azaltmak için güneş enerjisinin kullanımını hızla artırma hedefleri çerçevesinde gerçekleştirildi. Aşağıda bu havaalanına ait görsel verilmiştir. (6)



Şekil 2. Cochin International Airport

Başka bir örnek ise Sebastian Groh tarafından 2014 yılında güneş enerjisine dayalı eşsiz bir enerji paylaşım sistemi sunan MeSolshare şirketini kurmasıdır. Bu sistem yüzde 85'i kırsal bölgelerde yaşayan Bangladeş halkı için yalnızca hesaplı güneş enerjisi üretimi

şansı sunmakla kalmamış, aynı zamanda kendi ürettikleri enerjiyi başkalarıyla paylaşma ve başkalarına satma fırsatı da sunmuştur. Groh, Bangladeş'te geçimini çiftçilikle sağlayan köylere hem elektrik hem de gelir kazandıran mikro ağ sistemiyle 2016 yılında Birleşmiş Milletler tarafından iklim koruma ödülünü almaya hak kazanmıştır. (7)

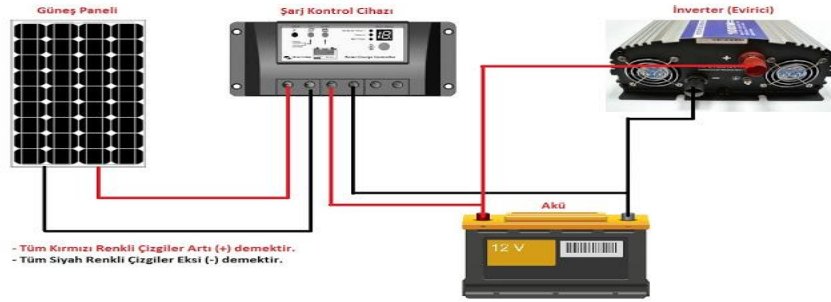
Bu projede tasarlanan güneş paneli sayesinde depolanan enerji ile çalıştırılacak süpürge ile yeni güneş enerjisi teknolojilerinin gelişmesi amaçlanmakta; ayrıca çevre konusunda da duyarlılık geliştirmek planlanmaktadır. Off Grid (Akülü) Güneş Enerjisi Elektrik Üretimi Sistemi; Polikristal güneş paneli, akü (Batarya) grupları, şarj kontrol ünitesi, inverter, solar kablo, paralelleme aparatı, MC4 Konnektör ve skp pabuç gibi elemanların birbirine bağlanması ile oluşur. Aşağıda güneş enerjisini dönüştürerek çalıştırılacak elektrik süpürgesinin prototipi görülmektedir:



#### 4. Yöntem

Projede kullanım maliyeti uygun olan ve piyasada bulunan panellerin % 70'i polikristal güneş paneli olduğundan polikristal güneş paneli tercih edilmektedir. Polikristal güneş panelinin arkasındaki 2 adet kablolu MC4 ucundan şarj kontrol cihazına kadar 2 adet kablo çekilir. Bu kabloların 1 tanesi + (artı) uçtur, diğeri ise – (eksi) uçtur. Artı ve eksi uçları belirgin hale getirmek için farklı renk kablolar tercih edilir. Güneş panelinden alınan kabloların ucu şarj kontrol cihazının girişine kadar getirilir. Önce akü bağlantısı yapılır, sonra güneş panellerinden gelen kablolar bağlanır. Kırmızı kablo akünün + artı kutbuna; siyah kablo akünün – kutbuna bağlanır. Burada bağlantıların gevşek kalmamasına dikkat edilmelidir. Eğer gevşek kalırsa ısınır ve yanabilir. Akünün kutup başı vidalı olduğu için aküye bağlantı yapılacak kabloların ucuna skp pabuç takılır; böylelikle daha sağlam ve sağlıklı bir bağlantı elde edilir. Güneş panellerinden gelen kabloların regülatör ve panel bağlantısı yapıldıktan sonra güneş paneline bağlanabilir. Burada inverter kullanılacaktır. İnverter, yenilenebilir enerji kaynaklarında elektrik üretmek için kullanılır. Amacı sistemde oluşan dalgaları, dengesizlikleri ve kesintileri önlemesidir. Bu durumda sistem daha dengeli, etkili ve etkin bir şekilde çalışacaktır. Mekanik herhangi bir aksamda oluşacak hasarları en aza çeker. Bu şekilde mekanik aksamın ömrü uzatır ve maliyeti azaltır. Ardından, inverter'deki gösterilen artı (genelde kırmızıdır) ve eksi uçları (genelde siyahtır); akünün artı ve eksi kutuplarına, önce artı sonra eksi olacak şekilde bağlanır. Sonra gerekli hazırlıklar tamamlanarak akülü güneş enerjisi sistemi kullanıma hazır hale getirilir. Güneş enerjisi sistemlerinde sistem tarafından üretilen ihtiyaç fazlası enerji, daha sonra kullanılmak üzere ya da güneş ışınımının olmadığı zamanlarda sistemin gereksinim duyduğu enerjiyi karşılamak üzere depo edilmesi amacıyla akü kullanılmaktadır. Akü de depolanan enerji inverter ile volta çevrilerek süpürge çalışması sağlanır.

Aşağıda bağlantıları yapılmış olan off grid sistem prototipi görülmektedir.



## 5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü

Piyasada henüz güneş enerjisinin depolanarak elektrik enerjisine dönüştürülmesi ilkesine dayanarak çalışan bir süpürge bulunmamaktadır. Ayrıca bu projede güneş enerjisi ile çalışan diğer cihazlardan farklı olarak off-grid sistem kullanılacaktır.

Piyasada güneş enerjisi ile çalışan ilgi çekici pek çok farklı tasarım bulunmaktadır. Aşağıda buna örnek olabilecek enerji israfının önüne geçmeyi amaçlayan bazı cihazlar görülmektedir:



Güneş Enerjili Çadır



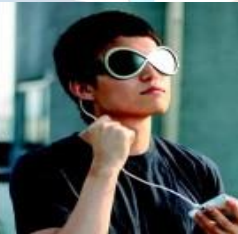
Ayçiçeği-Solar Enerji Santrali



Laptop Çantası



Güneş Enerjili Gözlük



Çim Biçme Makinesi

## 6. Uygulanabilirlik

Güneş enerjisi her yerden ulaşılabilir olduğu için kendi kendine yeten bir kaynak sağlamamıza olanak tanır. Off-grid (şebekeden bağımsız sistem) ile güneşten topladığımız enerjiyi depolar ve gerektiğinde istediğimiz her yerde ve her zaman kullanabiliriz. Ayrıca projemiz piyasada bulunan, kolaylıkla erişilebilecek malzemeler kullanılarak yapılabilir. Kurulumu oldukça kolay ve kısa sürelidir. İlk başlangıçta maliyeti yüksek gibi görünse de uzun vadede enerjiden sağlayacağımız tasarruf ve çevre duyarlılığına yapacağımız katkı ile oldukça cazip bir hal almaktadır. Bu yönüyle de emsallerinden farklı olduğu için off-grid sistem kullanılarak tasarlanan bu süpürge ticari bir ürüne dönüştürülerek de daha geniş kitlelere ulaşması sağlanabilir. Ayrıca bu sistem geliştirilerek ev tipi süpürge ve akıllı temizlik robotlarına da entegre edilebilir ve kullanım alanları genişletilebilir.

## 7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması

Kullanılacak olan malzemelerin birim ve toplam fiyatları tabloda belirtilmiştir. Buna göre proje için gerekli tutar 1892 TL olarak belirlenmiştir. Ancak projenin yapım aşamasında bir ihtimal gerekebilecek öngörülemez bir harcama olabilir. Bu nedenle proje için belirlenen maximum tutar 2000 TL olarak belirlenmiştir

Malzeme	Adet Sayısı	Birim Fiyatı	Toplam Fiyat
Kuru Tip Akü	1	600 TL	600 TL
Güneş Paneli	1	550 TL	550 TL
İnverter	1	450 TL	450 TL
Şarj Kontrol Cihazı	1	150 TL	150 TL
MC4 Konnektörü	4	5 TL	20 TL
2'li Paralleleme Aparatı	1	30 TL	30 TL
Elektrikli Süpürge	1	40 TL	40 TL
Solar Kablo	8-10 mt	5 TL	50 TL
SKP Pabuç	2	1 TL	2 TL
Öngörülemez harcamalar		108 TL	108 TL
<b>TOPLAM</b>			<b>2000 TL</b>

Proje onay aldıktan sonra malzemelerin temin edilmesine geçilecektir. Buna göre gereken tahmini süre yaklaşık 2 haftadır. Ardından projenin yapım ve test etme aşamalarına geçilecektir. Bunun için gereken tahmini süre ise yaklaşık 2 haftadır. Toplamda ise 4 hafta içerisinde proje tamamlanabilecektir.

Piyasada güneş enerjisi ile çalışan ve evlerde kullanılabilir Dijital Güneş Enerjili Su Isıtıcı Sıcaklık Kontrol Termostatının piyasa fiyatı 525 TL'dir. Ayrıca Güneş enerjili şarj olabilen fener ve telefon şarj aletinin piyasa fiyatı da 180 TL'dir. (8)

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

Bu proje; elektrik bağlantısının verimsiz, dayanıksız ya da imkansız olduğu durumlarda veya yerlerde, şebekeden bağımsız sistemlerin kullanılması için en uygun yöntemdir. Örneğin; Bağ evleri, yayla evleri, çoban konakları, gezginler (kampçılar), tarlada kalanlar (çardak, baraka, kulübe vs), karavanla gezintiye çıkanlar, teknede konaklayanlar, kırsal kesimde yaşayanlar geliştireceğimiz bu süpürgeyi rahatlıkla kullanabilirler.

#### 9. Riskler

Proje için öngörülen riskler maddelenmiştir:

- Daha az maliyetli ve daha verimli panellerin geliştirilememesi
- Proje yapımında kullanılacak malzemeler için ürün çeşitliliğinin fazla olması ve bu yüzden toplam maliyetin değişebilmesi
- Olumsuz dış ortam şartları
- Panel camlarının kirlenmesi
- Güneşin gelme açısının değişmesine bağlı olarak havanın gün boyu değişen ısısı

- Bazı bölgelerin yıl içerisinde güneş enerjisinden yararlanma oranlarının aynı olmaması(Karadeniz Bölgesi en az-Akdeniz Bölgesi en çok) gibi faktörler proje yapım ve kullanım aşamasında karşılaşılabileceğimiz sorunlardan bazılarıdır.

Söz konusu durumlara göre yeni teknolojik gelişmeler ile daha uygun ve verimli paneller kullanılabilir. Panel camları ara sıra temizlenebilir, bakımı yapılabilir.

## 10. Proje Ekibi

Adı soyadı	Projedeki görevi	Okul	Projeyle veya problemle ilgili tecrübesi
Ali Hamza Çelik	Takım lideri	Sevil Arif Develi Ortaokulu	Ali Hamza'nın anneannesi ve dedesinin Bingöl'de yayla evi bulunmaktadır. O evde sık sık elektrik kesintilerinin bulunmasından ve telefon hatlarının çekmesinde sıkıntı yaşadıklarından dolayı alternatif enerji kaynaklarına olan ihtiyaç önem kazanmıştır. Ali Hamza'da bu yüzden yeni çözüm yolları ararken böyle bir fikir geliştirmiştir.
Ahmet Akil Payam	Takım üyesi	Sevil Arif Develi Ortaokulu	Ahmet Akil elektrik tesisatlarına karşı ilgili bir öğrencidir. Ali Hamza'nın bu projesi onun ilgi alanına uygun olduğu için devre elemanlarının bağlanması konusunda projeye destek verecektir.

## 11. Kaynaklar

- (1) Doğan, A.R, “Güneş Enerjisi Destekli Alternatif Isıtma Sistemlerinin Enerji ve Ekonomi Yönünden Karşılaştırılması”, Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Makine Mühendisliği Bölümü*, Ankara (2012)
- (2) İnternet : SunPower “Türkiye Güneş Haritası”  
<http://www.sunpowerltd.com/pages/tr/activities/solar.asp> (2011) (Erişim Tarihi 04/06/2020)
- (3) Güneş, M, “Fotovoltaik Sistemin Sağladığı Elektrik Enerjisi ile Çalışan Bir Uygulama Sisteminin Tasarımı”, Yüksek Lisans Tezi, *Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Elazığ (1999).
- (4) İnternet:<https://gazelektrik.com/faydali-bilgiler/kilowatt-saat-nedir>
- (5) İnternet: <https://emhk.itu.edu.tr/gunes-enerjisiyle-calisan-10-harika-cihaz/> Alıntı: [www.elektrikport.com](http://www.elektrikport.com) (Erişim Tarihi: 10/06/2020)
- (6) İnternet:<https://www.enerjigunlugu.net/hindistanin-cochin-havalimani-elektrigini-gunesten-karsiliyor-30906h.html>(Erişim Tarihi: 10/06/2020)
- (7) İnternet:<https://www.deutschland.de/tr/topic/cevre/enerjide-donusume/banglades-icin-akilci-bir-cozum>(Erişim Tarihi: 10/06/2020)
- (8) İnternet:[https://www.gittigidiyor.com/spor-outdoor/gunes-enerjili-sarj-olabilen-fener-ve-tel-sarj-aleti\\_pdp\\_368991104](https://www.gittigidiyor.com/spor-outdoor/gunes-enerjili-sarj-olabilen-fener-ve-tel-sarj-aleti_pdp_368991104)(Erişim Tarihi: 10/06/2020)