

# TEKNOFEST

## HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

### İNSANLIK YARARINA TEKNOLOJİ YARIŞMASI

#### PROJE DETAY RAPORU

**PROJE KATEGORİSİ:** Sosyal İnovasyon

**PROJE ADI:** FULLINLIGHT

**TAKIM ADI:** FULLINLIGHT

**TAKIM ID:** T3-28564-149

**TAKIM SEVİYESİ:** Üniversite-Mezun

**DANIŞMAN ADI:** Dr. Öğr. Üyesi YALÇIN DURMUŞOĞLU

## İçindekiler

### 1. Proje Özeti (Proje Tanımı):

Günümüz teknolojisinde güneş ışınlarından faydalanma alanında birçok devrim niteliğinde çalışmalar yapılmıştır ve yapılmaya da devam edilmektedir. Bizim bu projemizde odaklandığımız güneş enerji alanı ise hiçbir elektrik enerjisini kullanmayarak güneş ışınlarını belli bir düzeneğe kurarak evin içine, kapalı yaşam alanlarına veya istenilen bir alana aktarmaktır. Böylelikle hem bu ışınlardan yararlanılarak insan vücudunun gereksinimi olan D Vitaminini sağlamış olurken hem de ihtiyacımız olan güneş ışınlarını kullanarak elektrik tüketimini azaltmış oluruz.

Bu projenin tasarımında modelleme amaçlı evin çatısında 45 cm çaplı bir yarım küre yerleştirdik. Bu kürenin içerisine küçük yuvarlak mercekleri (3 cm çaplı) bir noktaya ışınları iletecek şekilde sabitledik. Bu yarım kürenin mercekler sayesinde odak noktasına topladığı ışınları fiber optik kablolar ile evin, okulun vs gibi yerlerde bulunan kapalı alanların aydınlanmasını sağladık. Montajı oldukça kolay ve basit olduğundan herkes tarafından rahatlıkla düzeneği kurabilirler. Buna ek olarak aydınlatmak istediğimiz yerlere fiber kabloları elektrik tesisatı gibi döşeyerek ampul kısmına kadar kolaylıkla taşıyabiliriz.

Ayrıca güneş enerjisinin içerisinde bulunan insanlara yararlı olan ışınların mercekler ve cam gibi yüzeylerde yansıtılarak aktarılabilmesi bilimsel olarak kanıtlanmıştır. Bu yüzden insanların Covid-19 pandemi sürecinde evlerinde zorunlu olarak kaldıkları süre zarfında güneş ışınlarından yararlanması gereken vitaminlerden eksik kalmaktadırlar ve bu süreçte özellikle yaşlıların, çocukların ve hamile kadınlarda bu eksikliklerden ötürü farklı hastalıkların oluşması muhtemeldir. Bundan dolayı bu projemiz ile ileride oluşabilecek sağlık sorunların önüne geçmeyi öngörmekteyiz.



Şekil 1. Ev çatısında yarım küre düzeneği

### 2. Problem/Sorun:

Elektrik tüketiminin fazla oluşundan kaynaklı ülke ekonomisine büyük zararı olurken elektrik tüketicilerinde yüksek fatura ödemelerine neden olmaktadır. Ayrıca insanların kapalı alanları aydınlatmak için elektrik enerjisi kullanırlar. Bu aydınlatma hem yapay olup insan vücut sağlığına yararı olmazken hem de sadece kapalı alanlarımızı aydınlanma işlevi için elektrik tüketim ücreti ödemek zorunda kalırlar. Ayrıca başka bir sorun olarak da bazı ampullerde (tasarruflu ampuller) ve floresanlarda doğaya, insana zarar veren kimyasal atıklar ve gaz halinde bulunan civa bulunur. Bu maddeler insanların temas yoluyla ve solunum yoluyla ciddi hastalıklara,

enfeksiyonlara hatta zehirlenmelere neden olmaktadır. Ayrıca bu kimyasalların doğaya tamamen karışması uzun yıllar sürmektedirler ve bu süre zarfında da çevreye-doğaya zarar vermektedirler. Kırılan ampul ve floresan parçalarının doğaya karışma süreleri uzun olduğundan insanların ve hayvanların yararlanmalarına sebebiyet vermektedir.

Günümüzde üretilen aydınlatmalar sadece elektrik enerjisi tüketimi üzerinde yapılmaktadır. Bu yüzden insanlar yapay aydınlatma için hem yüksek miktarda ücret öderken hem de sağlıklarından ve doğam yaşam ortamlarından olmaktadır.



Şekil 2.1 Işık kirliliğine örnek bir şehir resmi

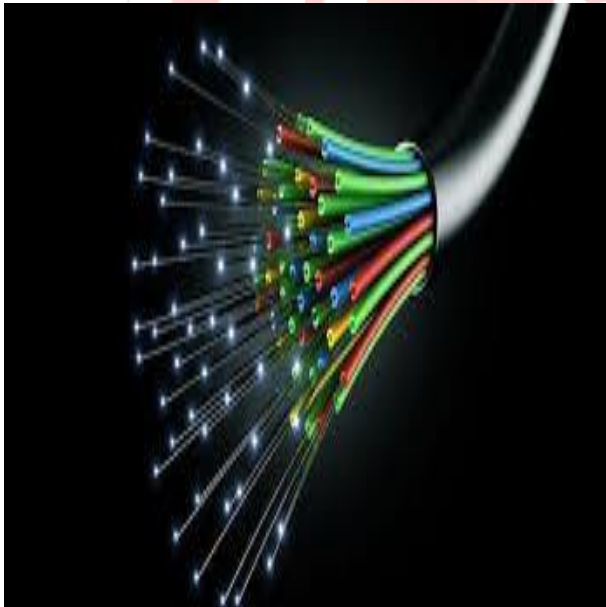
Şekil 2.2 Çevre kirliliğine neden olan kırık ampul

### 3. Çözüm

Biz bu proje çalışmasında güneş ışınlarını belli bir düzenek vasıtasıyla bir noktaya odaklayıp depolayarak fiber optik kablolar ile istediğimiz kapalı alanlara (ev, fabrika, plaza vs.) taşıyabilir ve böylelikle kapalı alanın aydınlanması için herhangi bir ücret (bu düzeneği kurma haricinde) ödenmemiş olunur. Ayrıca güneş ışınlarında bulunan insan sağlığına yararlı vitaminlerden de yararlanmış oluruz.

Bütün bu sorunlara çözüm önerisi olarak ampullerin insan sağlığına zararı olmayan ve doğaya kısa bir süre içerisinde karışabilecek kimyasallar kullanarak üretim yapmaları ve ayrıca elektrik enerji tüketimini minimum seviyeye çekebilecek yeni teknoloji çalışmalar yapılmalıdır.

Bu projemizde insanların oluşması muhtemel sağlık sorunlarına ve elektrik tüketim miktarı en aza indirip ülke ekonomisine fayda sağlamayı öngörmekteyiz.



Şekil 3.1. Fiber Optik Kablo



Şekil 3.2. Hazırladığımız Protetip Yarım Küre

#### 4. Yöntem

Projemizi yöntem olarak güneş ışınlarının yönlendirilmesi, kontrolü ve aktarılmasını gibi bilimsel ilkelere ve dünyada bu alanda çalışmalar ve üretim yapan şirketlerin teknolojik uygulamaları inceleyerek gerçekleştirdik.

Bu projenin yöntem olarak, modelleme amaçlı evin çatısında 45 cm çaplı bir yarım küre yerleştirdik. Bu kürenin içerisine küçük yuvarlak mercekleri (3 cm çaplı) bir noktaya ışınları iletecek şekilde sabitledik. Bu yarım kürenin içindeki mercekler sayesinde odak noktasına topladığı ışınları fiber optik kablolar ile evin, okulun vs gibi yerlerde bulunan kapalı alanların aydınlanmasını sağladık.

Güneşin Yükseklik Açısı	Güneş Işınının Aydınlatma Gücü (lx)		Eğim Açısı				
	Yatay	Normal	10 °	20 °	30 °	40 °	50 °
5	800	9179,0	800	2376	3139	4589	7031
10	5500	31673,2	5500	10833	15837	20359	24263
15	13500	52160,0	9057	17840	26080	33528	39957
20	22000	64323,7	11170	22000	32162	41346	49275
30	39500	79000,0	13718	27020	39500	50780	60518
40	56200	87431,7	15182	29903	43716	56200	66977
50	71500	93336,6	16208	31923	46668	59996	71500
60	83100	96417,5	16743	32977	78209	61679	73506

Tabloda 2’de görüldüğü üzere güneş eğim açısının derecesi arttıkça üretilen aydınlatma miktarı ve gücü artmaktadır. Güneş ışınının aydınlatma gücü (lx) normal (dikey) düzlem yatay düzleme göre daha yüksek olmaktadır. Ayrıca güneşin yükseklik açısı arttıkça üretilen güneş ışınının aydınlatma gücü de artmaktadır.

#### 5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü

Bu proje çalışması, ülkemizde ve dünyada bu alanda literatürde çalışmalar bulunmakta fakat herhangi bir ürün veya prototip bu projeye benzer bulunmamaktadır. Ayrıca bu çalışma mekanizmasının içerisinde kullandığım modelleme şeklinde literatürde bilinenin dışında üretilmesi düşünülmektedir. Yarım kürenin içerisinde bulunan küçük mercekleri yüksek akım ve yüksek vakum altında kaplama yöntemi uygulanarak üretilmesi düşünülmektedir.

Piyasa bulunan diğer benzer ürünlerin aksine dayanımı ve üretilen güneş aydınlatma güç değeri daha yüksek, kullanımı çok kolay (tak-kullan yöntemi) ve maliyeti düşüktür.

Projemizin özgün yönü ise evlerde, okullarda ve fabrika gibi yerlerde kullanılmaması ve ürettiğimiz düzenek ile birlikte üretimin yapılmamasıdır.

#### 6. Uygulanabilirlik

Evlerin çatısında, bacasında hatta penceresinde kurulacak olan basit bir düzenek ile rahatlıkla hayata geçirilebilir.

Maliyeti ve üretimi kolay olduğundan dolayı bu proje ticari bir ürüne rahatlıkla dönüştürülebilir. Uygulanabilirlik açısından insan sağlığına, diğer canlıların yaşamlarına ve çevreye herhangi bir risk teşkil etmemektedir.

## 7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması

Prototipinin yaptığımız güneş ışınlarından faydalanma modülümüzün tek bir tanesinin şuan ki (döviz kur değerlerini göz önüne alırsak) değeri yaklaşık 300 TL'dir. Fakat projemizin seri üretim aşaması için gerekli olan maliyeti ise yaklaşık olarak 350.000 TL'dir.

Kalitesi yüksek merceklerin ve fiber optik kablunun yurtdışından alınması gerekmektedir. Bu yüzden alış fiyatları kur değerleri üzerinden ötürü farklılık göstermektedir.

Projemizi satılabilir bir ürün haline getirebilmemiz için gerekli olan malzemeler ise;

- 1) Fiber optik kablo
- 2) Yarım küre şeklinde borcam
- 3) Küçük boyutlarda yüksek sıcaklıklara dayanıklı mercekler
- 4) Tesisat malzemeleri
- 5) Aydınlatma avize
- 6) Işık sensörü
- 7) Güneş takip sistemi için pnömomatik motor
- 8) Düzenek sabitleme aparatları
- 9) Termometre
- 10) Voltmetre

Safhalar	1.hafta	2.hafta	3.hafta	4.hafta	5.hafta	6.hafta	7.hafta	8.hafta	9.Hafta	10.hafta
Hazırlık aşaması (malzemelerin temini, çalışma sahasının hazırlanması vb)	X	X	X	X						
Üretim aşaması (Düzenegin oluşturulması)					X	X	X	X		
Test aşaması (Ürünlerin performans testleri yapılması)									X	X

**Çizelge 7.1.** Proje zaman planlaması

Projenin zaman planlaması ortalama on haftalık bir periyota tekabül etmektedir. Buna göre projenin hazırlık aşaması yani malzemelerin temin edilmesi ve imalatın gerçekleştirileceği laboratuvar veya atölyenin hazırlanması aşaması yaklaşık dört haftalık bir periyottur. Projenin ikinci aşaması üretimdir. Bu aşamanın yaklaşık dört haftalık bir periyotta gerçekleşmesi beklenmektedir. Son aşamada ürünlerin performanslarının test edilmesidir. Proje zaman planlamasına Çizelge 7.1' de gösterilmiştir.

Proje maliyetinin 1/6'sı tasarım sürecine, 3/6'sı üretim sürecine ve 2/6'sı ise test ve reklam sürecinde harcama kalemleri olarak öngörülmektedir.

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

Ev sahiplerine, fabrika sahiplerine, gemi sahiplerine hatta doğal güneş ışınlarından faydalanmak isteyen herkesi kapsar. Bu yüzden herkese hitap eden bir proje prototipi yapmayı öngörmekteyiz.

Bu proje fikrini kullanmasını öngördüğümüz kişiler yapay aydınlatmadan kaynaklı insan sağlığını tehdit eden, ekonomik kaygıları ve elektrik maliyetlerinin yüksek olmasını istemeyenlerdir.

## 9. Riskler:

Projeyi olumsuz yönde etkileyen unsurları sıralamak gerekirse; malzeme istek sürecinde aksamalar ve ya gecikmeler oluşmasından kaynaklı üretimin durması büyük bir risktir. Üretim malzemelerin genelde yurt dışından gelmesinden kaynaklı malzeme teslim sürecinin uzun olması ve bu sürecin üstesinden gelebilmemiz için çokça stok yapmak zorundayız. Bu durum bize maliyet açısından olumsuz yönde etkilemektedir. Döviz kurlarının artmasından kaynaklı maliyet fiyatlarının artması projemizi olumsuz yönde etkilemektedir. Aynı alanda üretim yapan diğer şirketlerin projemizin olumsuz yönde etkilemek hatta durdurmak için fiyat düşürmeye gidebilir ve böylelikle projemizi olumsuz yönde etkileyebilir.

Bu problemlerin üstesinden gelebilmek için öncelikle tasarım, üretim ve test-pazarlama sürecini büyük bir titizlikle planlamak gerekmektedir. Ayrıca proje sürecinde aksama olmaması için maliyeti göz önüne tutarak stok yapmak gerekmektedir.

## 10. Proje Ekibi:

### Takım Lideri: ÖMER KARA

Adı Soyadı	Projedeki Görevi	Okul	Projeye veya problemle ilgili tecrübesi
ÖMER KARA	Takım Lideri	İstanbul Teknik Üniversitesi	Bu proje üzerinde İTÜ laboratuvarlarında 1.5 yıl çalıştım. Ayrıca mesleki anlamdaki çalışmalarında da bu alanda eksiklikleri gözlemleme fırsatım oldu.

## 11. Kaynaklar:

1. T. R. Cook et al., Chem. Rev. 110, 6474 (2010).
2. J. Barber, Phil. Trans. Roy. Soc. A 365, 1007 (2007).
3. T. A. Betley, Q. Wu, T. Van Voorhis, D. G. Nocera, Inorg. Chem. 47, 1849 (2008).
4. N. S. Lewis, D. G. Nocera, Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A. 103, 15729 (2006).
5. D. G. Nocera, ChemSusChem 2, 387 (2009).
6. D. Abbott, Proc. IEEE 98, 42 (2010).
7. O. Khaselev, A. Bansal, J. A. Turner, Int. J. Hydrogen Energy 26, 127 (2001).
8. G. H. Lin, M. Kapur, R. C. Kainthla, J. O. M. Bockris, Appl. Phys. Lett. 55, 386 (1989).
9. O. Khaselev, J. A. Turner, Science 280, 425 (1998).
10. S. Licht et al., J. Phys. Chem. B 104, 8920 (2000).
11. R. E. Rocheleau, E. L. Miller, A. Misra, Energy Fuels 12, 3 (1998).
12. N. A. Kelly, T. L. Gibson, Int. J. Hydrogen Energy 31, 1658 (2006).
13. T. L. Gibson, N. A. Kelly, U.S. Patent 7,052,587 (2003).
14. A. E. Delahoy, S. C. Gau, O. J. Murphy, M. Kapur, J. O. M. Bockris, Int. J. Hydrogen Energy 10, 113 (1985).
15. M. G. Walter et al., Chem. Rev. 110, 6446 (2010).
16. X. Deng, E. A. Schiff, in Handbook of Photovoltaic Science and Engineering, A. Luque, S. Hegedus, Eds. (Wiley, Chichester, England, 2003), pp. 505–565.
17. Germanium commodity summary, U.S. Geological Survey; available online at <http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/germanium/mcs-2011-germa.pdf>.
18. The RHE potential is that of the standard hydrogen electrode (SHE) adjusted for the pH of the solution. Potentials (versus RHE) were calculated from the measured values (versus Ag/AgCl) according to the equation  $E(\text{RHE}) = E(\text{Ag}/\text{AgCl}) + 0.197V + (0.059V \times \text{pH})$ .
19. Mo leaches from alloys to furnish high-surface-area materials; thus, the activity of the alloy increases with leaching time [see (40, 41)]. After 9 days, leaching ceases and a very active.