

YATLARDA KULLANILAN GÜNEŞ ENERJİSİ SİSTEMLERİNİN TASARIMI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

¹Onur GÜNAY, ²Yiğit GÜLMEZ, ³Oğuz ATIK

¹Araş.Gör., Dokuz Eylül Üniversitesi, Denizcilik Fakültesi, İzmir, onur.gunay@deu.edu.tr

²Araş.Gör., Dokuz Eylül Üniversitesi, Denizcilik Fakültesi, İzmir, yigitgulmez@gmail.com

³Yrd.Doç.Dr., Dokuz Eylül Üniversitesi, Denizcilik Fakültesi, İzmir, oguz.atik@deu.edu.tr

SUNUM PLANI

- Güneş Enerjisi Hakkında Genel Bilgi
- Güneş Enerjisinden Elektrik Üretimi
- Çeşme Güneş Işınım Değerleri için Bir Uygulama
- Bulgular
- Sonuç ve Öneriler

Güneş Enerjisi Nedir?

- Güneş enerjisinden yararlanma konusundaki çalışmalar özellikle 1970'lerden sonra hız kazanmış, güneş enerjisi sistemleri **teknolojik olarak ilerleme** ve **maliyet bakımından düşme** göstermiş, çevresel olarak **temiz bir enerji** kaynağı olarak kendini kabul ettirmiştir.
- Fosil yakıtlar tarafından yönetilen bugünkü küresel enerji piyasası beraberinde çevresel ve iklimsel bozulmalar, fosil yakıtların tükenebilirliği gibi bazı ciddi endişeler getirmektedir. Tüm bu endişeler göz önünde bulundurulduğunda güneş enerjisi bir adım daha ön plana çıkmaktadır.

Güneş Enerjisi Neden Önemlidir?

- Yeryüzüne **her yıl düşen güneş ısınım enerjisi**, yeryüzünde şimdiye kadar **belirlenmiş olan fosil yakıt haznelerinin yaklaşık 160 katı** kadardır. Ayrıca yeryüzünde **fosil, nükleer ve hidroelektrik tesislerinin** bir yılda üreteceği enerjiden **15.000 kat kadar** daha fazladır.
- Nükleer enerji santrallerinin ise radyoaktif salım gibi büyük tehlikeleri içinde barındırmaktadır. Tüm bu etkenler düşünüldüğünde yenilenebilir enerji kaynaklarının sürdürülebilir enerji üretiminin parçası haline gelmesi kaçınılmazdır.

Güneş Enerjisi Neden Önemlidir?

- Fosil yakıtların enerji dünya üretiminin % 82'sini karşılamaktadır. Bu değer 25 yıl öncesinin değerleri ile aynıdır.2035 yılı için ise bu değer %75'e düşmesi öngörülmektedir.

(International Energy Agency, 2013)

Başlıca Avantaj ve Dezavantajları

- Güneş Enerjisi Potansiyeli
- Temiz ve Çevre Dostu Bir Enerji
- Yenilenebilir Enerji
- Güç Yoğunluğu Düşük
- İlk yatırım maliyeti
- Belirli Periyotlarda Kullanılabılme (Akü gibi elektrik depolama sistemlerine ihtiyaç duyması)



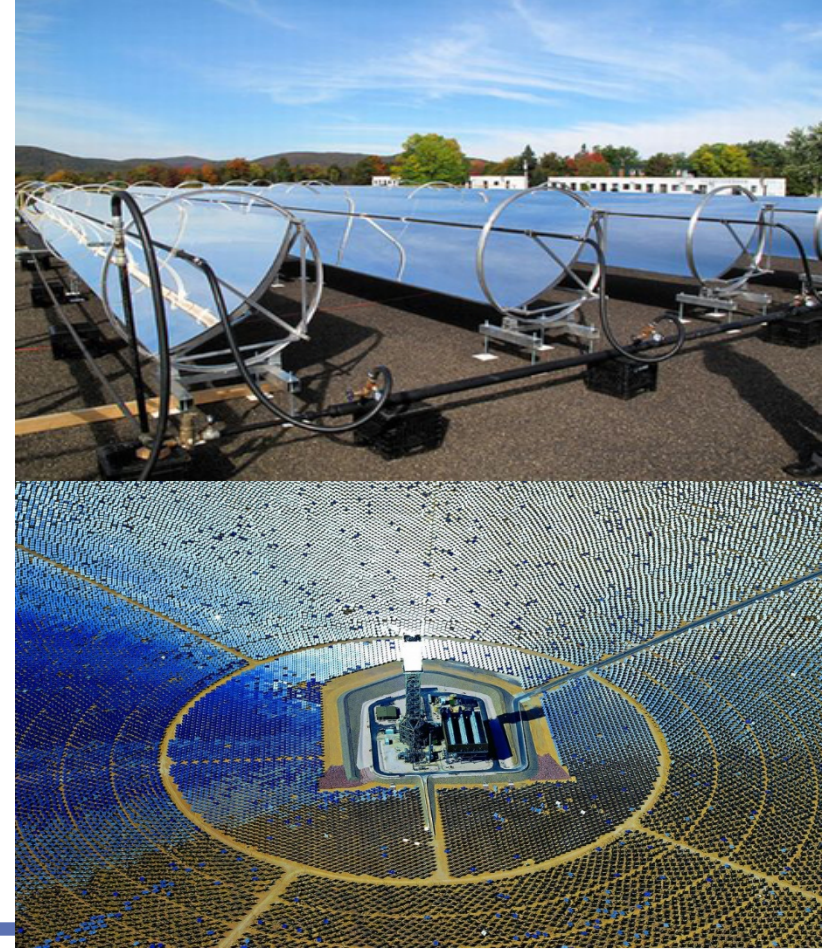
Güneş Enerjisinden Elektrik Üretimi

- Termal Sistemler
- Fotovoltaik Sistemler

Güneş Enerjisinden Elektrik Üretimi

Termal Sistemler

Yoğunlaştırıcı kolektörde ısıya dönüştürülen güneş enerjisinden, nükleer ya da termik elektrik santrallerinde olduğu gibi, suyun kaynatılarak kızgın buhara dönüştürülmesi ve elde edilen buharla bir buhar türbininin tahrik edilmesi yardımıyla elektrik enerjisi elde edilir.



Güneş Enerjisinden Elektrik Üretimi

Fotovoltaik Sistemler

Fotovoltaik sistemler, güneş enerjisini doğrudan elektrik enerjisine çevirebilen sistemlerdir.

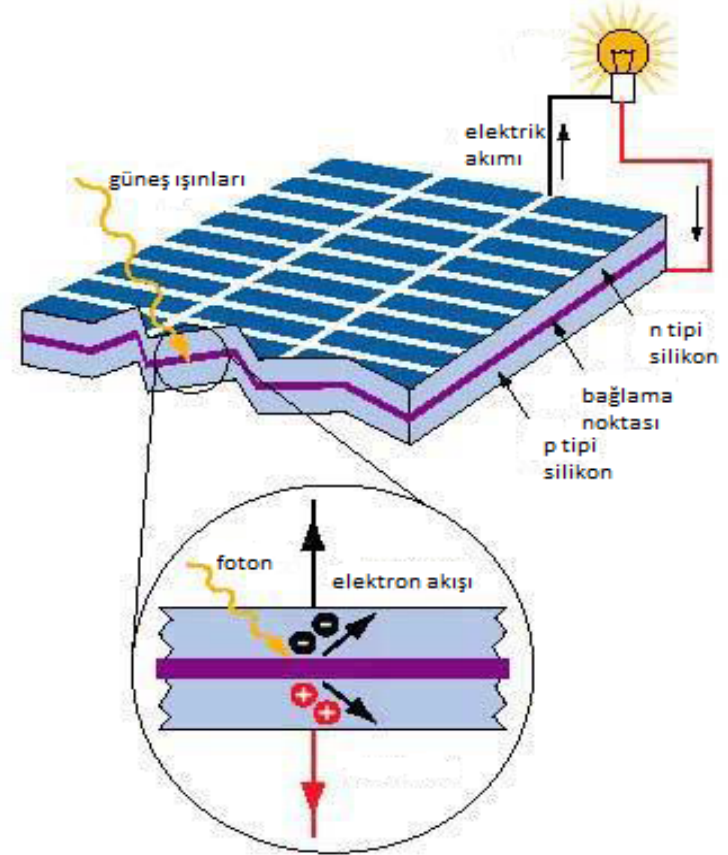
Fotovoltaik sistemler uygulamaya bağlı olarak, güneş pilleri, akümülatör, evirici (invertörler), akü şarj denetim aygıtları ve çeşitli elektronik destek devreleri ile birlikte kullanılarak oluşturulabilmektedir.



Güneş Enerjisinden Elektrik Üretimi

Fotovoltaik Sistemler

- Fotovoltaik sistemler, güneş enerjisini doğrudan elektrik enerjisine çevirebilen sistemlerdir. Fotovoltaik hücreler genel anlamda p tipi ve n tipi iki yarı iletken ve bir ara bölgeden meydana gelir.
- Bu ara bölgeye deplasman bölgesi de denir. Gün ışığı altında fotonun yardımıyla yarı iletkenler arası elektron akışı sağlanır.
- Güneş ışığının panele geldiği sürece sistemde elektrik akımı sürmektedir.

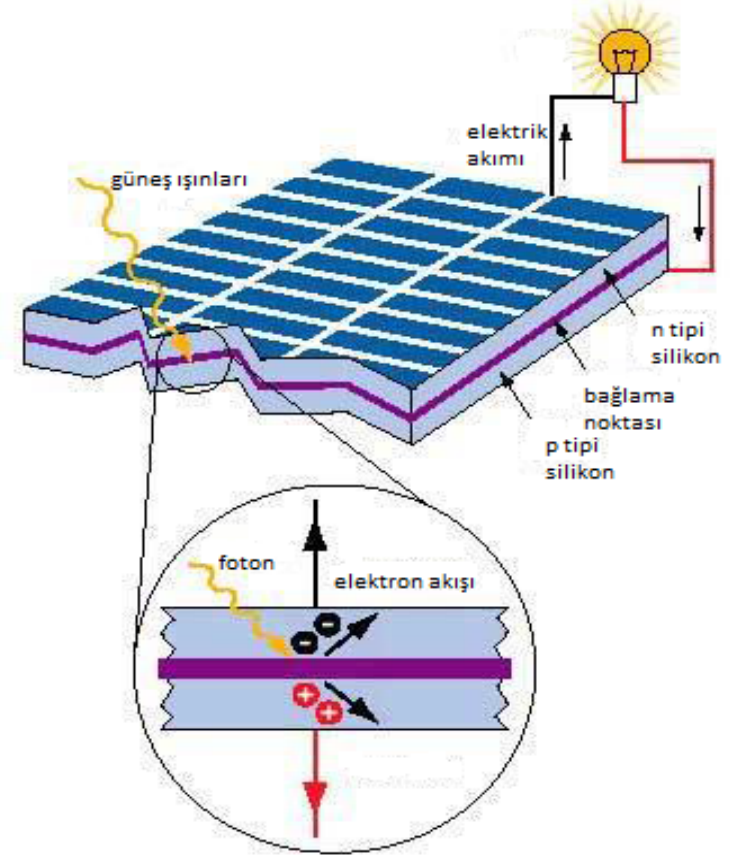


Güneş Enerjisinden Elektrik Üretimi

Fotovoltaik Sistemler

Fotovoltaik panellerin verimliliğini etkileyen temel koşullar aşağıda belirtilmiştir

- Çalışma sıcaklığı
- Ortamdaki ışınım değeri,
- Ortamdaki gölge durumu,
- Panel üzerinde leke, buz, sis tabakaları



Dokuz Eylül Üniversitesi Denizcilik Fakültesi

Fotovoltaik Panel Çeşitleri

	1. Nesil		2.Nesil			3. Nesil
Teknoloji	Monokristal Silikon (c-Si)	Polikristal Silikon (p-Si)	Amorphous silikon(a-Si)	Bakır İndiyum Diselenid (CIS /CIGS)	Kadmiyum Tellür (CdTe)	Konsantre Fotovoltaik (CPV)
Fotovoltaik Panel Genel Verimi(%)	15-19 (maks. 25)	13-15 (maks. 20.4)	5-8 (maks. 12.2)	7-11 (maks. 9.8)	8-11 (maks 19.6)	25-30 (maks. 40)
Pazar Payı (% 2014)	90	55	32	25	43	-
1 kw için gerekli yüzey alanı(kw/m'2)	7	8	15	10	11	-

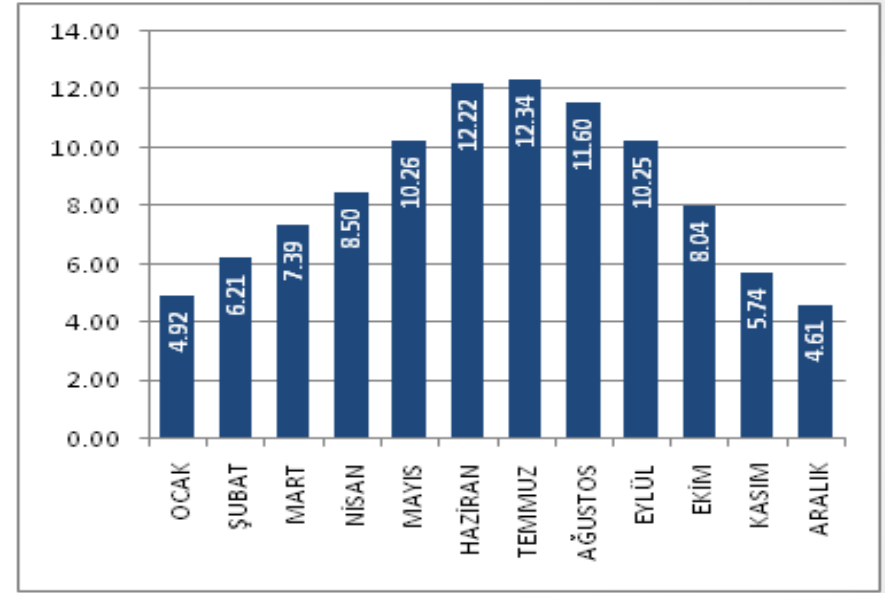
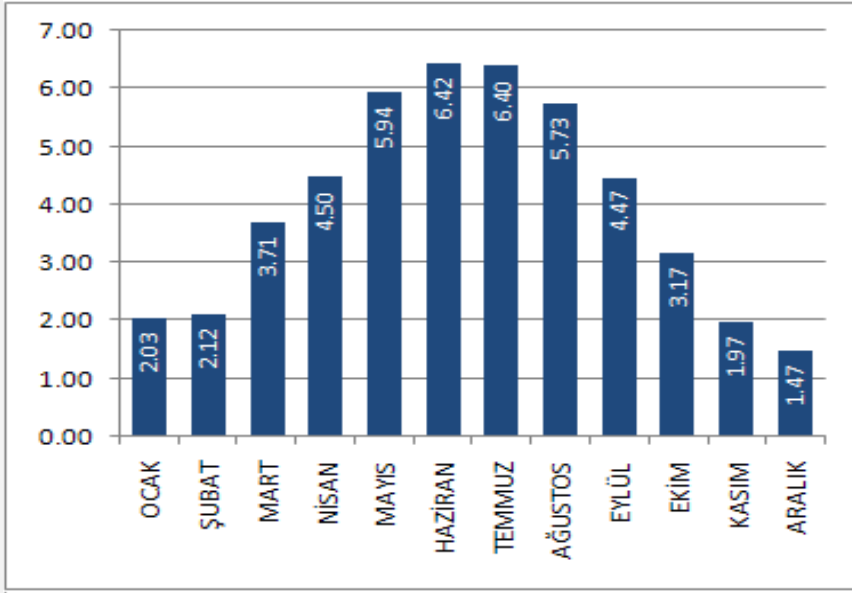
Yatlarda Güneş Enerjisi Uygulanabilirliği Üzerine Bir Çalışma

- Bu çalışma yapılırken gemilerde kullanılabilecek alternatif enerji yöntemleri incelenmiş ve bu yöntemlerden güneş enerjisi seçilmiştir. Bu seçimde güneş enerjisinin bakım masraflarının daha düşük olması ve çalışmanın yapılacağı bölgenin güneş enerjisi potansiyelinin çok yüksek olması etken olmuştur.
- Bu çalışmada İzmir ili Çeşme ilçesi örneklem olarak seçilmiştir. Çeşme, ortalama güneşlenme süresi ve ortalama yıllık ışınım değerleri olarak ülkemizdeki en avantajlı bölgelerden biridir. Ayrıca yat turizminde yoğun bir ilgi görüyor olması da bu çalışmada Çeşme ilçesinin seçilmesinin nedenleri arasındadır.

Yatlarda Güneş Enerjisi Uygulanabilirliği Üzerine Bir Çalışma

- Hesaplamalar yapılırken “Solarius PV Simulator v.7.0” yazılımı kullanılmıştır. Bu yazılım farklı ışınım koşullarında aylara ve günün farklı saatlerine göre ne kadar üretim yapılacağını ve sistemin sürekli çalıştığı durumda aylık ve yıllık olarak ne kadar üretim yapacağını hesaplanmak için kullanılır.
- Bu çalışma; örneklem olarak seçilen bir bölgede, 6 m² bir sistemin %19 verimlilikli fotovoltaiik hücrelerden oluşturulan panellerle ürettiği enerjinin ışınım değerlerine ve diğer faktörlere göre değişimini hesaplamayı amaçlamaktadır.

Yatlarda Güneş Enerjisi Uygulanabilirliği Üzerine Bir Çalışma



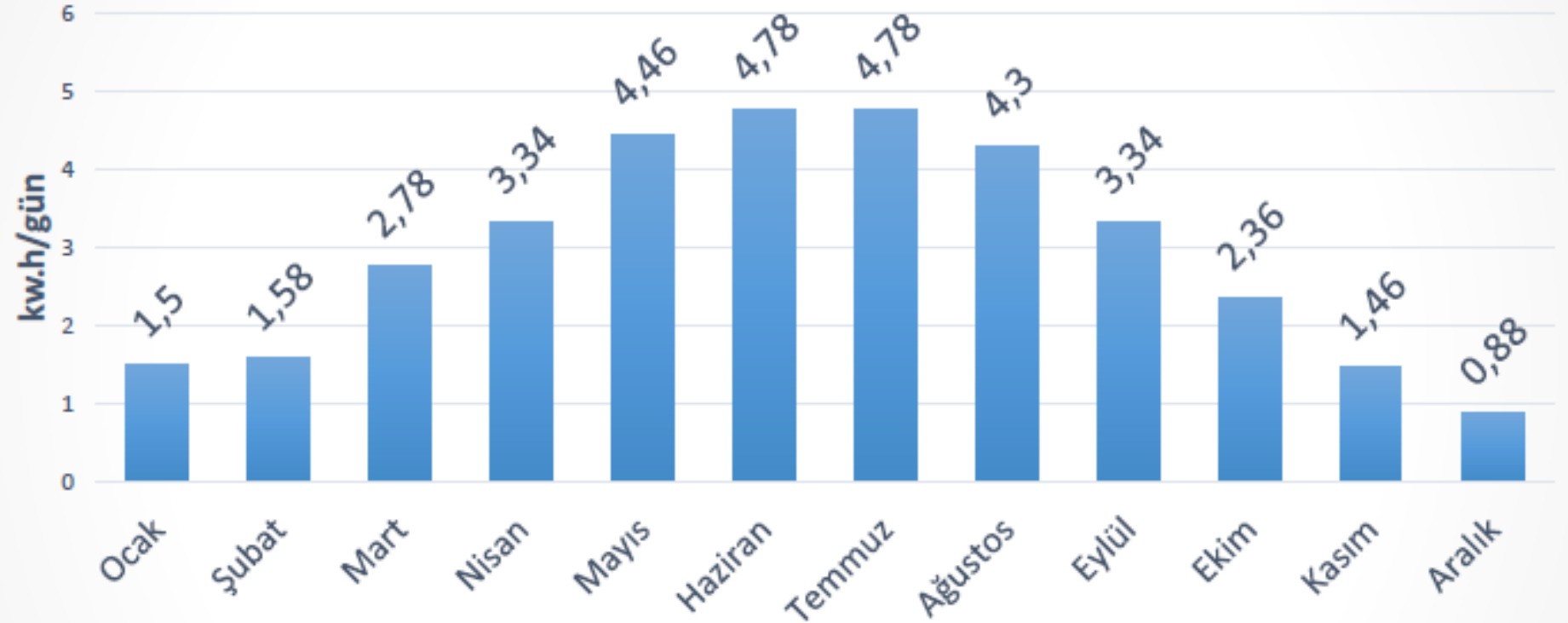
Çeşme ilçesi aylara göre güneş ışınım değerleri ve güneşlenme süresi

Yatlarda Güneş Enerjisi Uygulanabilirliği Üzerine Bir Çalışma

- Yatlarda ve teknelerde kullanılacak, deniz yüzeyi albedo koşulları ve elektronik ekipmanlarda meydana gelecek kayıplar dikkate alınmıştır.

Kayıplar	%
Yansımalarından kaynaklı kayıplar	3.1
Gölge kaynaklı kayıplar	3.3
Aktarma kayıpları	5.7
Sıcaklık kaynaklı kayıplar	7.6
Doğru akım devresinde oluşacak kayıplar	1.2
Çevirici kayıpları	4.0
Alternatif akım devresinde oluşacak kayıplar	2.0

Bulgular



Günlere Göre Hesaplanan Elektrik Üretimi Miktarı

Bulgular

	5:00-8:00	8:00-11:00	11:00-14:00	14:00-17:00	17:00-20:00
Ocak	0.02	0.47	0.74	0.27	0
Şubat	0.04	0.5	0.72	0.32	0
Mart	0.14	0.85	1.16	0.6	0.03
Nisan	0.23	1	1.29	0.75	0.07
Mayıs	0.4	1.28	1.61	1	0.17
Haziran	0.47	1.35	1.67	1.08	0.21
Temmuz	0.45	1.36	1.7	1.07	0.2
Ağustos	0.34	1.26	1.61	0.96	0.13
Eylül	0.19	1.02	1.34	0.74	0.05
Ekim	0.08	0.74	1.04	0.5	0
Kasım	0.03	0.46	0.69	0.28	0
Aralık	0.01	0.28	0.43	0.16	0

Saatlere Göre Hesaplanan Elektrik Üretimi Miktarı

Bulgular

Gazlar	Salım Katsayısı	Önleneceği tahmin edilen gaz miktarı
		kg/yıl
CO ₂	0.25167	272.99
CH ₄	0.00009	0.1
N ₂ O	0.00181	1.96
Toplam	-	275.05

Güneş enerjisinden elektrik elde edilmesiyle yatların çevreye vermiş oldukları zarar da azalmaktadır. Sistemin sürekli çalışmasıyla 1 yılda önleneceği tahmin edilen (Solarius programı ve IMO GHG Study 2009 verileri) egzoz gazı salımı miktarlarını gösteren tablo yukarıda verilmiştir.

Sonuç ve Öneriler

Örneklem olarak seçilen sistemle, temmuz ayında günlük ortalama 4.78 kw.h enerji üretilebildiği görülmektedir. Bu da 8-10 metrelik bir yattaki seyir ekipmanlarının ihtiyacı, makine dairesinin ihtiyaçları ve mutfak ihtiyaçları için gerekli olan elektrik ihtiyacının önemli bir kısmını karşılayabilir.

Dokuz Eylül Üniversitesi Denizcilik Fakültesi

Sonuç ve Öneriler

- Örneğin Alcazam adlı 10m'lik yelkenli bir teknenin elektrik harcayan ekipmanlarının gün içinde harcamış olduğu watt.saat cinsinden yaklaşık enerji miktarı (Sailboat,2015), seyirde gündüz 1795 watt.saat, seyirde gece 2097 watt.saat, demirde gündüz 1556.4 watt.saat, demirde gece ise 955.2 watt.saat olarak belirtilmiştir.
- Bu veriler yatın dizaynına, hava durumuna, ekipmanların çalışma saatlerine, günlük güneş ışığından faydalanma sürelerine göre değişkenlik gösterebilir. Ancak örnek olarak bu verileri kabul edecek olursak örneklem olarak seçilen sistemin yat 24 saat seyir yapsa da gerekli elektrik ihtiyacını karşılayabileceği söylenebilir.

Dokuz Eylül Üniversitesi Denizcilik Fakültesi

Sonuç ve Öneriler

- Elektrik üretiminde güneş enerjisi kullanılmasıyla aynı enerjiyi üretmek için harcanacak olan fosil yakıtların çevreye vereceği zararlar da ortadan kaldırılmış olacaktır. Bu sayede yatların turizm bölgelerinde vermiş oldukları zararlar daha düşük değerlere çekilebilecektir.
- Gelecek çalışmalarda örneklem olarak bir yat seçilip bu yata uygun bir sistem tasarlanarak bu sistemin yat üzerindeki performansı gerçek verilerle ölçülebilir. Ayrıca ışınım değerleri sürekli ölçülerek gün bazında daha detaylı bir çalışma yapılabilir. Aynı çalışmaya ilgili aylardaki bulutluluk oranları, hava sıcaklıkları da eklenebilir.

TEŞEKKÜRLER