



FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜLERİ  
ORTAK YÜKSEK LİSANS PROGRAMI



YÜKSEK LİSANS TEZİ

Özgür TOKAT

2013-2014 YILLARI ARASINDA OSMANİYE'DE  
ÖLÇÜLEN TOPLAM IŞINIM VE ULTRAVİOLET  
IŞINIM VERİLERİN ANALİZLERİ

FİZİK ANABİLİM DALI

OSMANİYE – 2015

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
ORTAK YÜKSEK LİSANS**

**2013 – 2014 YILLARI ARASINDA OSMANİYE’DE  
ÖLÇÜLEN TOPLAM IŞINIM VE ULTRAVİOLET  
IŞINIM VERİLERİN ANALİZİ**

**Özgür TOKAT**

**FİZİK  
ANA BİLİM DALI**

**OSMANİYE  
EYLÜL-2015**

## TEZ ONAYI

### 2013-2014 YILLARI ARASINDA OSMANIYE'DE ÖLÇÜLEN TOPLAM IŞINIM VE ULTRAVİOLET IŞINIM VERİLERİN ANALİZLERİ

Özgür TOKAT tarafından Doç. Dr. Muhittin ŞAHAN danışmanlığında Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Fizik** Anabilim Dalı'nda hazırlanan bu çalışma aşağıda imzaları bulunan jüri üyeleri tarafından oy birliği/çokluğu ile **Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

**Danışman:** Doç. Dr. Muhittin ŞAHAN .....

Fizik Anabilim Dalı, OKÜ

**Üye:**Prof.Dr. İsmail Hakkı KARAHAN .....

Fizik Anabilim Dalı, MKÜ

**Üye:**Prof.Dr. Abdullah AYDIN .....

Fizik Anabilim Dalı, Kırıkkale Ü.

Yukarıdaki jüri kararı Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun ...../...../..... tarih ve ..... /.....sayılı kararı ile onaylanmıştır.

Prof.Dr. Abdullah Ali GÜRTEN .....

Enstitü Müdürü, **Fen Bilimleri Enstitüsü**

Bu Çalışma OKÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi Tarafından Desteklenmiştir.

Proje No: OKÜBAP-2014-PT3-031

*Bu tezde kullanılan özgün bilgiler, şekil, çizelge ve fotoğraflardan kaynak göstermeden alıntı yapmak 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunu hükümlerine tabidir.*

## **TEZ BİLDİRİMİ**

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, bu çalışma sonucunda elde edilmeyen her türlü bilgi ve ifade için ilgili kaynağa eksiksiz atıf yapıldığını ve bu tezin Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlandığını bildiririm.

Özgür TOKAT

## ÖZET

### 2013-2014 YILLARI ARASINDA OSMANİYE'DE ÖLÇÜLEN TOPLAM IŞINIM VE ULTRAVİOLET IŞINIM VERİLERİN ANALİZLERİ

Özgür TOKAT  
Yüksek Lisans, Fizik Anabilim Dalı  
Danışman: Doç. Dr. Muhittin ŞAHAN

Eylül 2015, 138 sayfa

Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerde birim yüzeye gelen günlük global toplam ışınımın bilinmesi önemlidir. Bu çalışmada, güneşten gelen toplam ışınımı ve UV bileşenini ölçmek amacıyla OKÜMERLAB (Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Merkezi Laboratuvarı: 37°.04227 N; 36°.22134 E, Osmaniye/Türkiye) binasının çatı katına yerleştirilen Eppley Black and White Pyranometer (Model 8-48) ve Eppley Total Ultraviolet Radiometer (TUVR) ölçüm cihazları kullanılmıştır. Bir yıl boyunca (Mayıs 2013 – Nisan 2014) dakikalık olarak milivolt cinsinden alınan veriler 16 kanallı MS6D datalogger kullanılarak kaydedilmiş ve daha sonra tüm veriler kişisel bir bilgisayar yardımıyla saatlik, günlük ve aylık olarak  $W/m^2$  cinsinden enerji birimine dönüştürülmüştür. Yatay yüzeye gelen toplam global ışınım ve UV bileşeni  $1662322.88 W/m^2$  ve  $64579.62 W/m^2$  olarak hesaplanmıştır. Günlük toplam global güneş ışınımının ve UV bileşeninin aylık ortalama değerleri sırasıyla  $4755.43 W/m^2$  ve  $180.9 W/m^2$  olarak ölçülmüştür. Ayrıca, günlük ortalama global güneş ışınımı ve UV bileşeni  $396.29 W/m^2$  ve  $15.03 W/m^2$  olarak bulunmuştur. En yüksek toplam ışınım ve UV ışınım değerleri haziran ayında  $528.33 W/m^2$  ve  $22.48 W/m^2$  olarak ölçülürken en düşük toplam ve UV ışınım değerleri sırasıyla  $201.23 W/m^2$  ve  $7.99 W/m^2$  olarak Aralık ayında ölçülmüştür. Sonuç olarak, Türkiye'nin Akdeniz bölgesinde bulunan Osmaniye ilinin iyi bir güneş enerji potansiyeline sahip olduğu söylenebilir.

**Anahtar Kelimeler:** Güneş Işınımı, Toplam ışınım, UV Işınımı

## ABSTRACT

### ANALYSES OF TOTAL AND UV RADIATION DATA MEASURED IN OSMANIYE BETWEEN 2013 AND 2014 YEARS

Özgür TOKAT  
PhD / M.Sc., Department of Physics  
Supervisor: Assist. Prof. Dr. Muhittin ŞAHAN

September, 138 pages

It is important to know the daily global solar radiation coming surface unit in developing countries like Turkey. In this study, Eppley Black and White Pyranometer (Model 8-48) and Eppley Total Ultraviolet Radiometer (TUVR) instruments located on the roof of OKUMERLAB (Central Laboratory of Osmaniye Korkut Ata University: 37°.04227 N; 36°.22134 E, Osmaniye/Turkey) were used to measure solar global radiation and UV component of the solar radiation, respectively. The data received in minutes in terms of millivolts during one year period (May 2013 to April 2014) were recorded using a MS6D 16-channel data logger and then were converted to energy unit as hourly, daily and monthly in terms of  $W/m^2$  using a personal computer. Daily total global radiation on a horizontal surface was calculated to be  $1662322.88 W/m^2$  and its UV component to be  $64579.62 W/m^2$ . Values of monthly average of daily global solar radiation and its UV component were measured to be  $4755.43 W/m^2$  and  $180.9 W/m^2$ , respectively. It was also found that the average daily total radiation and the UV radiation were to be  $396.29 W/m^2$  and  $15.03 W/m^2$ , respectively. While the highest global solar radiation and its UV component were obtained in June to be  $528.33 W/m^2$  and  $22.48 W/m^2$ , the lowest values were obtained in December to be  $201.23$  and  $7.99 W/m^2$ . As a result, it can be said that Osmaniye city on the Mediterranean region of Turkey has a good solar energy potential.

**Keywords:** Solar radiation, Global radiation, Ultraviolet radiation

*Çok kıymetli aileme...*

## TEŐEKKÖR

Yüksek Lisans tez konumun belirlenerek tez çalıőmamın yürütölmesini üstlenen, çalıőmalarım süresince değerli bilgi ve tecrübeleriyle katkılarını esirgemeyen danışman hocam Sayın Doç. Dr. Muhittin ŞAHAN'a teőekkürlerimi sunarım.

Ayrıca bölümdeki çalıőmalarım süresince beni destekleyen diğer bölüm hocalarıma ve arkadaşlarıma teşekkür ederim.



## İÇİNDEKİLER

TEZ ONAYI	
TEZ BİLDİRİMİ	
ÖZET .....	i
ABSTRACT .....	ii
İTHAF SAYFASI .....	iii
TEŞEKKÜR .....	iv
İÇİNDEKİLER .....	v
ÇİZELGELER DİZİNİ .....	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	ix
1. GİRİŞ .....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR .....	4
3. MALZEME VE YÖNTEM .....	14
3.1 Materyal .....	14
3.1.1 Elektromanyetik Spektrum .....	14
3.1.2 Kara Cisim Işımaları .....	18
3.1.3 Güneş'in Yapısı ve Yayıdığı Enerji .....	22
3.1.4 Hava Kütlesi (Airmass: AM) .....	25
3.1.5 Güneş Sabiti .....	26
3.1.6 Güneşle İlgili Açılar ve Tanımlamalar .....	28
3.1.6.1. Dünyanın Enlem ve Boylamı .....	29
3.1.6.2. Deklinasyon Açısı ( $\delta$ ) .....	30
3.1.6.3 Yüzey Eğim Açısı ( $\beta$ ) .....	32
3.1.6.4 Saat Açısı ( $w$ ) .....	32
3.1.6.5 Zenit Açısı ( $\theta_z$ ) .....	33
3.1.6.6 Güneş Yükseklik Açısı ( $\alpha_s$ ) .....	33
3.1.6.7 Yüzey Azimut Açısı ( $\gamma$ ) .....	33
3.1.6.8 Güneş Azimut Açısı ( $\gamma_s$ ) .....	33
3.1.6.9. Güneşin Geliş Açısı ( $\theta$ ) .....	33
3.1.6.10. Güneş Doğuş Açısı ( $w_s$ ) ve Gün Uzunluğu (N) .....	34
3.1.6.11. Zaman Denklemi (ZD) .....	34

3. 1. 7. Türkiye'nin Güneş Enerji Potansiyeli.....	35
3.2. Güneş Işınım Ölçümleri.....	40
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	45
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	67
KAYNAKLAR .....	69
ÖZGEÇMİŞ.....	73
EKLER .....	74
EK 1: Osmaniye İli için Gözlem tarihlerindeki Güneşin Doğuş-Batış saatleri .....	75
EK-2: Eppley Black and White Pyranometerenin (Model 8-48) Kalibrasyon Değerleri.....	81
EK-3: Eppley Total Ultraviolet Radiometer (TUVR) Kalibrasyon Değerleri.....	83
EK-4: Tarihleri Arasında Ölçülen Toplam Işınım ve UV Işınım Verileri .....	85

## ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1.	Aylara göre ortalama değer günleri.....	31
Çizelge 3.2.	Türkiye'nin Aylık Ortalama Güneş Enerjisi Potansiyeli (EİE Genel Müdürlüğü) .....	36
Çizelge 3.3.	Türkiye'nin Yıllık Toplam Güneş Enerjisi Potansiyelinin Bölgelere Göre Dağılımı Potansiyeli (EİE Genel Müdürlüğü).....	36
Çizelge 4.1.	10.08.2013 tarihinde bir açık günde alınan Toplam güneş enerjisi ile UV bileşeninin $W/m^2$ cinsinden saatlik değişimi .....	49
Çizelge 4.2.	Mayıs 2013 ile Nisan 2014 tarihleri arasındaki toplam ve UV ışınımın saatlik ortalamalar kullanılarak edilen günlük verilerden elde edilen aylık ortalama değerleri .....	51
Çizelge 4.3.	Toplam ışınımın ölçümünün yılı boyunca $W/m^2$ biriminde saatlik ortalama değişimi.....	54
Çizelge 4.4.	UV ışınımın ölçümünün yılı boyunca $W/m^2$ biriminde saatlik ortalama değişimi.....	55
Çizelge 4.5.	Toplam ışınımın aylara göre günlük ortalama değerlerinin minimum, ortalama, maksimum ve standart sapmaları.....	56
Çizelge 4.6.	UV ışınımın aylara göre günlük ortalama değerlerinin minimum, ortalama, maksimum ve standart sapmaları.....	57
Çizelge 4.7.	Aylık ortalama toplam ışınımın ( $W/m^2$ ) saatlere göre değişimi.....	60
Çizelge 4.8.	Ölçülen toplam ışınımın UV bileşeninin aylık ortalamasının ( $W/m^2$ ) saatlere göre değişimi .....	61
Çizelge 4.9.	Aylık ortalama Toplam ışınım değerlerinin Devlet Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden alınan güneşlenme süreleriyle karşılaştırılması .....	63

Çizelge 4. 10.	Aylık ortalama UV ışınım değerlerinin Devlet Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden alınan güneşlenme süreleriyle karşılaştırılması.....	64
Çizelge 4. 11.	Aylara göre ortalama Toplam ışınım değerlerinin Devlet Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden alınan sıcaklık ( °C ) değerleri ile karşılaştırılması.....	65
Çizelge 4. 12.	Aylara göre ortalama UV ışınım değerlerinin Devlet Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden alınan sıcaklık ( °C ) değerleri ile karşılaştırılması.....	66

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3. 1.	Herhangi bir ışınının dalga boyu.....	15
Şekil 3. 2.	Elektromanyetik spektrum.....	16
Şekil 3. 3.	Ultraviyole radyasyonun UV-A, UV-B ve UV-C bölümleri .....	17
Şekil 3. 4.	Kara cisim ışıması.....	19
Şekil 3. 5.	Yanan bir kömürün etrafına yaydığı ışınım.....	20
Şekil 3. 6.	Kara cisim ışımasının sıcaklığa göre değişimi.....	20
Şekil 3. 7.	Dünyamız için ısı ve ışık kaynağı güneş.....	23
Şekil 3. 8.	Yeryüzüne gelen güneş ışınımının spektral dağılımı. ....	24
Şekil 3. 9.	Güneş ışınlarının atmosferde geçtiği hava kütlesi miktarı.....	26
Şekil 3.10.	Dünya ile Güneş arasındaki mesafenin değişimi ve Güneş sabitinin Hesabı.....	27
Şekil 3.11	Güneş sabitinin değerinin yılın günlerine bağlı olarak değişmesi... ..	28
Şekil 3.12.	Enlem ( $\phi$ ), saat açısı ( $\omega$ ) ve güneş deklinasyon açısı ( $\delta$ ).....	29
Şekil 3.13.	Yıl içerisinde günlere göre deklinasyon açısının değişimi. 21 Mart ve 22 Eylül sonbahar ekinoks noktalarında deklinasyon açısı sıfırdır.....	31
Şekil 3.14.	Zenit, güneş yükseklik ve azimut gibi türetilmiş açılar .....	32
Şekil 3.15.	Zaman denkleminin yılın günlerine göre değişimi.....	35
Şekil 3.16.	Türkiye'nin güneş enerjisi haritası.....	38
Şekil 3.17.	Osmaniye ilinin güneş enerjisi haritası.....	39
Şekil 3.18.	Osmaniye ili aylara göre güneş ışınım değerleri (KWh/m <sup>2</sup> -gün).....	39
Şekil 3.19.	Osmaniye ili aylara göre güneşlenme süreleri (saat-gün).....	40
Şekil 3.20.	8-48ModelBlack And White Pyranometer (The Diffuse Pyranometer).....	41
Şekil 3.21.	Eppley tipi UV radyometre (Eppley Total UltravioletRadiometer: TUVR).....	42
Şekil 3.22.	16 kanallı MS6D (MS6D-16-Ch Universal Input Data Logger) dataloger.....	43
Şekil 3.23.	Güneş ölçüm laboratuvarının genel yapısı.....	43

Şekil 3.24.	Veri tabanı kayıt programının işlem sırasındaki ekran görüntüsü...	44
Şekil 3.25.	Veri tabanı kayıt programının işlem sırasındaki ekran görüntüsü...	44
Şekil 4. 1.	20.01.2014 tarihinde havanın bulutlu olduğu bir günde dakikalık olarak mV cinsinden alınan toplam ışınım ve UV ışınımın verileri..	47
Şekil 4. 2.	29.09.2013 tarihinde havanın açık olduğu bir günde dakikalık olarak mV cinsinden alınan toplam ışınım ve UV ışınımın verileri..	47
Şekil 4. 3.	20.01.2014 tarihinde havanın bulutlu olduğu bir günde dakikalık olarak $W/m^2$ cinsinden alınan toplam ışınım ve UV ışınımın verileri.....	48
Şekil 4. 4.	29.09.2013 tarihinde havanın açık olduğu bir günde dakikalık olarak $W/m^2$ cinsinden alınan toplam ışınım ve UV ışınımın verileri .....	48
Şekil 4. 5.	10.08.2013 tarihinde bir açık günde alınan Toplam güneş enerjisi ile UV bileşeninin $MJ/m^2-h$ cinsinden saatlik değişimi. Soldaki düşey eksen Toplam güneş enerjisi bileşenini sağdaki düşey eksen ise UV bileşenini göstermektedir. Bu grafik aynı zamanda saatlik olarak ortalama günlük değişimi göstermektedir. ....	50
Şekil 4. 6.	Mayıs 2013 ile Nisan 2014 tarihleri arasındaki toplam ve UV ışınımın saatlik ortalamalar kullanılarak edilen günlük verilerden elde edilen aylık ortalama değerleri .....	51
Şekil 4. 7.	UV ve toplam ışınım arasındaki regrasyon analizi.....	52
Şekil 4. 8.	Toplam ışınımın ölçümünün yılı boyunca $W/m^2$ biriminde saatlik ortalama değişim grafiği.....	54
Şekil 4. 9.	UV ışınımın ölçümünün yılı boyunca $W/m^2$ biriminde saatlik ortalama değişim grafiği.....	55
Şekil 4.10.	Toplam ışınımın aylara göre günlük ortalama değerlerinin minimum, ortalama, maksimum ve standart sapmaları.....	56
Şekil 4.11.	UV ışınımın aylara göre günlük ortalama değerlerinin minimum, ortalama, maksimum enerji değişimi arasındaki ilişki.....	57
Şekil 4.12.	Toplam ışınımın ortalama değerlerinin aylara göre değişimi .....	58
Şekil 4.13.	UV ışınımın ortalama değerlerinin aylara göre değişimi.....	58

Şekil 4.14.	Ölçülen toplam ışınımın ( $W/m^2$ ) aylık ortalamasının saatlik değişimi.....	60
Şekil 4.15.	Ölçülen toplam ışınımın UV bileşeninin ( $W/m^2$ ) aylık ortalamasının saatlere göre değişimi.....	61
Şekil 4.16.	Aylık ortalama Toplam ışınım değerlerinin Devlet Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden alınan güneşlenme süreleri ile karşılaştırılması.....	63
Şekil 4.17.	Aylık ortalama UV ışınım değerlerinin Devlet Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden alınan güneşlenme süreleri ile karşılaştırılması.....	64
Şekil 4.18.	Aylara göre ortalama Toplam ışınım değerlerinin Devlet Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden alınan sıcaklık ( $^{\circ}C$ ) değerleri ile karşılaştırılması.....	65
Şekil 4.19.	Aylara göre ortalama UV ışınım değerlerinin Devlet Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden alınan sıcaklık ( $^{\circ}C$ ) değerleri ile karşılaştırılması.....	66

## 1.GİRİŞ

Yeryüzünden yaklaşık 150 milyon km uzaklıkta bulunan ve canlıların yaşam kaynağı olan güneş, doğal sistem enerjisinin büyük bir bölümünü sağlar. Dünyamızdan 1,3 milyon kez daha büyük (çapı yaklaşık 1.4 milyon kilometre) olan güneş iç çevresinde çok yoğun gazlar bulunur ve nükleer güç hariç olmak üzere diğer enerji çeşitlerinin de esas kaynağını oluşturmaktadır. Güneş'te ortaya çıkan bu enerji termonükleer enerjidir. Güneşin içinde hidrojenin helyuma dönüştüğü füzyon reaksiyonları gerçekleşmekte ve oluşan kütle farkı, ısı enerjisine dönüşerek uzaya yayılmaktadır. Bu reaksiyon sonucunda açığa çıkan enerji çok fazladır. Güneşin bu enerjiye sahip olabilmesi için saniyede  $10^{-38}$  füzyon reaksiyonuna ihtiyaç duyduğu hesaplanmıştır. Bu da yaklaşık olarak saniyede 657 milyon ton Hidrojenin 653 ton Helyuma dönüşmesi demektir. Bu reaksiyonlar sonucu kaybolan kütle enerjiye dönüşür. Atmosferin dış yüzeyine ulaşan enerji 173.104 kW değerindeyken, yeryüzüne ulaşan değer 1.395 kW'a düşmektedir. Bu düşüşün sebebi gezegenimizin etrafını çeviren atmosferin bu enerjinin % 6'sını yansıtması, % 16'sını da sönmlemesidir. Bu eksilmeler ortaya çıkmadan önce, atmosferin dışında ışıınım değeri  $1367 \text{ W/m}^2$ 'dir ve bu değer güneş sabiti olarak alınır. Pratik olarak yeryüzüne ulaşan güneş ışıınım değeri  $1020 \text{ W/m}^2$  olarak kabul edilmektedir. Bu düşüşe rağmen yeryüzüne ulaşan enerji insanlığın ihtiyaç duyduğu enerjinin milyarlarca katıdır (Altın, 2004).

Güneşten dünyamıza ulaşan enerji ülkelere göre değişmektedir ( $0-1020 \text{ W/m}^2$ ). Ülkemizin güney bölgeleri güneş kuşağı denilen kısımda yer almaktadır. Bundan dolayı güneş enerjisi alma bakımından orta zenginlikte bir ülkedir.

Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğünde mevcut bulunan 1966-1982 yıllarında ölçülen güneşlenme süresi ve ışıınım şiddeti verilerinden yararlanarak EİE tarafından yapılan çalışmaya göre Türkiye'nin ortalama yıllık toplam güneşlenme süresi 2640 saat (günlük toplam 7,2 saat). Ortalama toplam ışıınım şiddeti  $1.311 \text{ kWh/m}^2\text{-yıl}$  (günlük toplam  $3,6 \text{ kWh/m}^2$ ) olduğu tespit edilmiştir. Türkiye, 110 gün gibi yüksek bir güneş enerjisi potansiyeline sahiptir ve gerekli yatırımların yapılması halinde Türkiye yılda birim metre karesinden ortalama olarak  $1.100 \text{ kWh}$ 'lik güneş enerjisi üretebilir. (M.M.O.)



Genel olarak Türkiye'nin en çok ve en az güneş enerjisi üretilecek ayları sırası ile Haziran ve Aralık olmaktadır. Bölgeler arasında ise öncelikle Güneydoğu Anadolu ve Akdeniz sahilleri gelmektedir.

Güneş enerjisinin, diğer enerji türlerine göre birçok avantajı vardır. Bunların başında temiz, çevreci, bol, ucuz ve tükenmeyen bir enerji kaynağı olmasıdır. Havayı kirletici karbondioksit, karbon monoksit, kükürt dioksit gibi gazların salınmaması güneş enerjisini temiz çevreci bir enerji türü olmasında etkilidir. Ülkemizin enerji yönü ile dışa bağlı olması bu enerji türünün kullanımının yaygınlaşmasının önemini artırmaktadır. Güneş enerjisinin kullanımında bazı dezavantajlarda vardır. İlk yatırım maliyetinin yüksek olması, güneşin sürekli olmaması bundan dolayı depolanma ihtiyacı güneş enerjisinin dezavantajlarından biridir. Son yıllarda maliyetleri düşürme adına çalışmalar devam etmektedir.

1970'lerden sonra hız kazanan güneş enerjisinden yararlanma çalışmaları günümüze kadar teknolojik olarak gelişmiş, maliyet bakımından düşüş göstermiş, çevreci bir enerji olarak da kendini kabul ettirmiştir. Kullanımı da giderek yaygınlaşmaktadır.

Güneşten gelen toplam ışınımın 200 ile 400 nm dalga boyu arasındaki bölge genellikle ultraviyole (UV: Ultraviolet) ışınımı olarak adlandırılmaktadır. Atmosfer dışında, UV ışınım toplam ışınımın % 8'ini oluşturur ve bu ışınımın %5'i dünya yüzeyine ulaşır. UV ışınımı, atmosferdeki ozon ve oksijeni de içeren gazların ışık ile çözünmesinden sorumludur ve bu gazların atmosferdeki gazların dengesine etki eder. Ozon gazı, doğal olarak yeryüzünden 15-35 km yükseklikte, atmosferin stratosfer adı verilen tabakasında bulunur. Ozon molekülü, UV ışınlarının çift atomlu oksijen moleküllerini ayrıştırması ve oluşan oksijen atomlarının çift atomlu oksijen molekülüyle birleşmesinden oluşur. Bu oluşumdan sonra, UV ışınlarını, emme özelliği gösteren ozon tabakası, yeryüzünü bu zararlı ışıklardan koruyan bir kalkan görevi görür. Ozon tabakası, güneşten gelen ve canlılar için zararlı olan UV (Ultraviyole) güneş ışınlarını tutarak önemli bir işlev yerine getirmektedir. 1980'lerin ortalarında araştırmacılar, bu kuşağın kloroflorokarbonlarla yer yer delinmiş olduğu sonucuna vardılar. Bilindiği gibi, havadaki kirletici gazlar hızlı bir şekilde yayılmakta ve etkinliklerini uzun süre koruyabilmektedirler. Bunlar atmosferi kirlettikleri gibi, yağmurla toprağa inerek organik yapıyı tahrip etmekte ve sulara bulaşarak doğal dengeyi bozmaktadırlar. Çevre kirliliği çok olan bölgelerde ve

sanayi bölgelerinde azotdioksitin ( $\text{NO}_2$ ) ısı kimyasal ayrışmasıyla oluşur. Havadaki oranı belli bir eşiği aştıktan sonra zehir etkisi gösteren ozon, bitki yapraklarında nekrozlara yol açar ve fotosentez etkinliğini azaltır. Kükürtdioksit ( $\text{SO}_2$ ) gibi hava kirliliğine yol açan diğer etmenlerle birleşerek etki gösterebildiği için çok az yoğunlukta bile, ekili alanlara verdiği zarar, tek başına verdiği zarardan daha fazla olur. Bu nedenle yeryüzüne doğrudan gelen yüksek enerjili ultraviolet ışınımının ölçülmesi ve takip edilmesi oldukça önem taşımaktadır.

Toplam güneş enerjisi ölçümlerinde yaygın olarak piranometre (pyranometer), direk güneş enerjisi ölçümlerinde pirheliometre (pyrheliometer), ve UV ışınım ölçümlerinde de UV-radyometre (UV-radiometer) kullanılmaktadır. Pyranometerlerin değişik modelleri bulunmakla birlikte çalışma ilkeleri ışığa tutulmuş beyaz ve siyah yüzeylerde oluşan sıcaklık farkını ölçmeye dayanır (EPPLEY tipi 8-48 model Pyranometer). Bu amaçla metal ve referans yüzeyleri arasına seri bağlanmış ısı çift uçları yapıştırılmıştır. Isıl çiftlerin yüzeyle elektriksel yalıtımı yapılmış, bunu yaparken ısı iletimi yüksek bağ maddesi kullanılmıştır. Alıcı bölüm metal bir yapı içerisine yerleştirilmiş üzeri ışık geçirgenliği yüksek bir cam yarı küre ile kaplanmıştır. Su düzeci, ayar vidaları, nem çekici ve bazı tiplerinde sıcaklığı önleyen elemanlarla donatılmıştır.

Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi kampüsünde bulunan Merkezi Araştırma Laboratuvarının (OKUMERLAB) (Enlem: 37.04227, Boylam: 36.22134) çatı katına yerleştirilen iki adet EPPLEY tipi 8-48 model Pyranometer ve Total Ultraviolele Radiometer ölçüm cihazlarına bir adet 16 kanallı Data Logger ve bilgisayara bağlı bir ölçüm sistemi hazırlanmıştır. EPPLEY tipi 8-48 model Pyranometer ve Total Ultraviolele Radiometer ölçüm cihazları ile Mayıs 2013 yılından itibaren toplam ve UV ışınım değerleri milivolt biriminde dakikalık olarak Data Logger'e kaydedilmiştir. Mayıs 2013 - Nisan 2014 yılları arasında milivolt biriminde dakikalık olarak ölçülen Güneşten gelen toplam ışınım ile ultraviolele ışınım verileri kullanılarak güneş ışınımının ve UV ışınımının saatlik, günlük ve aylık ortalamaları  $\text{W/m}^2$  cinsinden hesaplanarak, güneş ışınımının günlük, aylık ve yıllık değişimleri incelenmiştir. Verilerin regrasyon analizleri yapılarak  $R^2$  ve RMSE değerleri gibi parametreleri belirlenmiştir. Meteoroolojiden alınan sıcaklık ve gün süresi ile ölçülen toplam ışınım, UV ışınım arasındaki ilişki incelenmiştir.

## 2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Günümüzde artan enerji ihtiyacı, fosil yakıtların hızla tükenmesi, nükleer enerjinin çevreye olan olumsuz etkileri gibi sebepler alternatif enerji kaynaklarını zorunlu kılmıştır. Bu alternatif enerjilerin başında güneş enerjisi gelmektedir. Çünkü Güneş'in gezegenimize gönderdiği enerji ( $1020 \text{ W/m}^2$ ) günlük ihtiyacımız olan enerjinin kat kat fazlasıdır.

Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğünce hazırlanan, Türkiye'nin Güneş Enerjisi Potansiyeli Atlasına (GEPA) göre, yıllık toplam güneşlenme süresi 2.737 saat (günlük toplam 7,5 saat), yıllık toplam gelen güneş enerjisi  $1.527 \text{ kWh/m}^2$ .yıl (günlük toplam  $4,2 \text{ kWh/m}^2$ ) olduğu tespit edilmiştir.

Konunun önemi ve sağlıklı verilere duyulan gereksinim nedeniyle Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Fizik Bölümünde 2013 yılından sonra güneş ışınımı verileri sağlıklı olarak sürekli alınmasına başlanmıştır.

Çukurova Üniversitesi'nde (Adana: Boylam:  $36^\circ 59\text{K}$ , Enlem:  $35^\circ 18\text{D}$ ) toplam ve doğrusal güneş ışınımını ölçmüş ve yıllık ortalama toplam ışınım enerjisini 1978-1982 yılları arasında  $5759.77 \text{ MJ/m}^2$  olarak bulmuştur (Emrahoğlu, 1985).

Çukurova Üniversitesi'nde (Adana: Boylam:  $36^\circ 59\text{K}$ , Enlem:  $35^\circ 18\text{D}$ ) Eylül 1993 - Eylül 1994 yılları arasındaki toplam güneş ışınımı ve bu ışınımın UV (Ultraviolet-Morötesi) bileşenini ölçmüştür. Yapılan ölçüm sonucunda, aylık ortalama yıllık toplam enerjinin  $386.81 \text{ W/m}^2$  ve UV enerjinin  $14.81 \text{ W/m}^2$  olduğunu ölçmüş ve toplam ışınım içindeki UV bileşeninin  $\% 4 \pm 0.2$  olduğunu saptamıştır (Yılmaz, 1995).

Ekim 1993 ve Eylül 1995 tarihleri arasında toplam ve UV ışınım ölçümleri Çukurova Üniversitesi'nde (Adana: Boylam:  $36^\circ 59\text{K}$ , Enlem:  $35^\circ 18\text{D}$ ) ölçülmüş ve bu verilerden, toplam ve UV ışınımının güneş eğimiyle ilişkileri çıkarılmış ve iki yıl içindeki değişimleri incelenmiştir. Toplanan bu dakikalık verilerden, on dakikalık, saatlik ve günlük olarak ortalamarı, en yüksek, en düşük değerleri ve standart sapmaları  $\text{MJ/m}^2$  cinsinden hesaplanmıştır. Verilerin belirli enerji aralıklarında yüzdelerle frekans dağılımları, enerji yüzdeleri ve bulutsuzluk indeksleri ayrı ayrı çıkartılmıştır. Adana Meteoroloji Bölge Müdürlüğünden Eylül 1993-Ekim 1995 tarihleri arasındaki aktinografтан alınan toplam enerji, ortalama sıcaklık ve nem

değerleri alınmıştır. Aktinograftan alınan toplam enerji ve sıcaklık ile Pranometreden alınan toplam ışınımın arasındaki ilişkisi ve oransal nem ile Radyometreden alınan UV ışınımın ilişkisi incelenmiştir (Şahan, 1996).

Clearness Indexin aylık ortalama günlük değerleri ve buna bağlı olarak güneş ışığı verileri 16 yıldan uzun bir sürede incelenmiştir. Bunun için Angström-Preseott modelinin bir kuadratik formu geliştirilip tropikal bir iklime sahip Onne'de, global güneş radyasyonunu elde etmek için kullanılmıştır. Modellerin tahmin efektiflikleri ayrıca Nijerya için yapılanlarla da karşılaştırılmıştır ve bunların dünya çapında uygulanabilir olduğu düşünülmektedir. Geliştirilen denklemlerin uygulanabilirliği mean percentage error (MPE), mean bias error (MBE) ve root means square error (RMSE).yöntemleriyle test edilmiştir (Akpabio ve ark., 2004) .

Farklı güneş radyasyonu uygulamaları için bir ay içindeki ortalama bir günün, gün içinde alınan saatlik güneş radyasyonu verisini tahmin etmek özellikle dizayn metotları için bir zorunluluktur. Bu yüzden bilim adamları farklı yollarla elde edebilecekleri metotlar geliştirmişlerdir. Bu çalışmanın amacı istatistiksel olarak mevcut ortalama saatlik global radyasyon değerlerini elde edebilmek için yatay düzlemdeki alçak günlük global radyasyon verilerini karşılaştırmak ve Hindistan'da 5 farklı bölgeden ölçülen verilere göre en iyisini seçebilmektir. Bu yerler şu şekildedir; Bangalore, Jodhpur, Mumbai, New Delhi ve Srinagar sonuçlarımıza göre Collares-Pereira ve Rabl modellerini (modifikasyonu Gueymard (CPRG) tarafından yapılan) Hindistan bölgelerinde diğer metotlara göre yatay düzlemde ortalama saatlik global radyasyonu en iyi performansla elde etmektedir. CPRG modeline ek olarak, Collares Pereira ve Rabl (CPR) ve Whillier / Liu ve Jordan (WLJ) modelleri Newell, Baig ve Garg modellerinden daha iyi performans elde etmektedirler. Hatta her model hesaplanan değeri ortalama olarak beklenenden düşük olarak vermektedir (Ahmad ve Tiwari, 2008) .

Pakistan'da Hyderabad, Sindh bölgelerinde yapılan güneş enerjisi çalışmasında elde edilen sonuçlar yaz ve kış aylarında ki direkt ve yayılan (diffuse) güneş radyasyonu bileşenlerinin varyasyonlarını göstermiştir. Yayılan Güneş radyasyonunun etkisi muson aylarında (Temmuz ve ağustos) yüksek olduğu görülmüştür. Muson aylarının dışında güneş enerjisinin yıl içinde oldukça efektif bir biçimde değerlendirilebilir olduğu sonucuna varılmıştır (Ahmed ve ark., 2009).

Saatlik global güneş radyasyonu ( $I_t$ ) modeli güçlü bir şekilde yapılması düşünülen bölgenin iklimsel karakteristiklerine bağlıdır. Bu tezde  $I_t$ 'yi elde etmek için 6 tane deneysel model kullanılmıştır. Malezya Meteoroloji Departmanından 2004-2008 yılları arasındaki elde edilen günlük radyasyon verileri Malezya'nın doğu sahilinden elde edilmiştir. Modellerin performansını görebilmek için, the statistical parameters, normalized mean bias error (NMBE), normalized root means square error (NRMSE), correlation coefficient (r), ve t-test kullanılmıştır. Daha sonra değerler seçilen metotlar kullanılarak hesaplanmıştır. Sonuçlar ölçülen verilerle karşılaştırılmıştır. Bu çalışma göstermiştir ki Collares-PereiraveRabl modelleri diğer tüm modellerden daha iyi sonuçlar vermiştir (Muzathik ve ark. 2010).

Angstrım – Prescott modeli kullanılarak Nijerya'da Bauchi şehrinde 12 ay (1 Kasım 2008 ile 31 Ekim 2009 arasında) süren ölçümler sonunda global güneş radyasyonu değerleri elde edilmiştir. Elde edilen değerler güvenilir bir şekilde üretilen bir pyranometre ile karşılaştırılmıştır. Değerler aynı aralıklarda alınmıştır. Global güneş radyasyonunun elde edilen verilerin beklenen ve ölçülen verileri Ortalama Bias Hatası (Mean Bias Error: MBE), Ortalama Karekök Hatası (Root Mean Square Error: RMSE) ve T-istatistik (T-statistic) yollarıyla test edilmiştir. Ortalama RMSE ve MBE ile ölçülen ve beklenen değerler arasında ki karşılaştırma için değerler şu şekilde çıkmıştır; Ölçülen için:  $43.50 \text{ Wm}^2$  Beklenen için;  $12.59 \text{ Wm}^2$  T-statistics ise en iyi ayırıcı olarak kullanılmıştır. Bu indicator iki değere de bağlıdır ve modelin performansını ölçerken daha efektif olmaktadır. Ölçülen ve beklenen değerler arasında ki fark dikkat çekicidir (Burari ve ark., 2010).

Mısır'ın Delta şehrinin iklimi için uygulanan bu çalışmada amaç matematiksel tahmin yapan bilgisayar programı geliştirilmiştir. Bu model günlük dünya yüzeyine gelen toplam saatlik solar radyasyonu Delta için tahmin etmiştir. Bu tahmin sistemleri çoğu ülkede güneş radyasyonu değerlerinde bir farklılık olduğunu göstermiştir. Bulutluluk, atmosferik geçirgenlik, enlem ve Dünya'nın Güneş'e göre konumu, günün zamanı, eğim ve yüzey açısı, yeryüzündeki ışınımın geçici ve konumsal dağılımını belirlemiştir. Deneysel veriler Solar-Meteorological stations of Agricultural Engineering (Tarım Mühendisliği) Department, El-menoufiya Üniversitesinde ölçülmüştür. El-Monsoura Üniversitesi ve Belbees, mevcut modeli inceleyebilmek için ölçülen ve tahmin edilen veriler arasındaki fark main bias error

ve correlation coefficient yollarıyla karşılaştırılmıştır. Sonuç olarak mevcut modelin saatlik solar radyasyonu El-menoufiya El-Mansoura ve Belbees için kullanılabilceği söylenebilir (Hussein, 2012).

Malawi'de ki Salima, Makoka, Karonga, Bolero, Chileka ve Mzimba istasyonlarında 1991-1995 yılları arasında yapılan çalışmalarda lineer regresyon modeli ile güneş radyasyonunu ölçme prosedürünü ölçmeye çalışmış ve Güneş saatlerinin verisi ülkedeki 6 meteorolojik istasyonda kaydedilmiştir. Bir dizi Angstrom sabiti elde edilmiştir ve ortalaması alınarak bir lineer regresyon modeli geliştirilmiştir. Bu modelin sadece güneş ışığı saatlerini girdi olarak alıp, ülkenin herhangi bir yerinde güneş radyasyonu için yer gözlem verisi üretme potansiyeli vardır. The Gunn-Bellan Spherical Pyranometer ve the Campbell Stokes Sunshine Recorder sıralı olarak ölçümlerde kullanılmıştır.  $J \cdot \text{cm}^2/\text{gün}$  ve güneş ışığı saatleri aylık ortalama parlaklık indeksinin bir Angstrom modeli ile güneş ışığı süresi normalize edilmiştir ve daha sonra her meteorolojik istasyon için geliştirilmiştir. Lineer regresyon modelinin sonucu aylık ortalama güneş radyasyonu verisini elde etmek için kullanılmıştır. Hesaplanan ve ölçülen arasında Regression analizi uygulanmış ve bu analizi üretilen Angstrom sabitlerinin güvenilirliğini görmek için kullanılmıştır. Sonuç olarak genel olarak iki değişken arasında yüksek bir uyum göstermiştir. Korelasyon katsayıları 0.63 ile 0.90 arasında çıkmıştır. Angstrom katsayıları 6 meteorolojik istasyondan elde edilmiştir. Daha sonra bunların ortalaması alınmıştır. Malawi'deki güneş radyasyonu elde edebilmek için lineer regresyon modeli geliştirilmiştir. Bu modelle elde edilen güneş radyasyon verileri ile her bir meteorolojik istasyon için geliştirilenlerle yakın değerlerde olduğu görülmüştür (Salimal ve Chavula, 2012)

Ortalama aylık günlük toplam güneş ışınımı (H) verisi güneş enerji cihazlarının yapımı ve dizaynında çok önemli rol oynamaktadır. Bu çerçevede Angstrom-PreScott modeli bazlı farklı deneysel yöntemler seçilmiştir. Terengganu şehrinde yatay düzlemde sadece güneş ışığı süresince yapılmıştır. Bu veriler Kuala Terengganu istasyonunda 2004-2007 yılları arasında ölçülmüştür. Seçilen modeller the mean bias error, the mean percentage error, the root means square error, Nash-Sutcliffe equation, correlation coefficient ve the t-test gibi istatistik hata testleri (the statistical error tests) ile karşılaştırılmıştır. İstatistiksel sonuçlara Angstrom modelini baz

olarak yeni bir linear model  $H/H_0 = 0.2207 + 0.5249 (n/N)$  oluşturulmuştur. Bu, aylık ortalama günlük global solar radyasyonu Terengganu veya benzer iklim koşulları olan, verilerin eksik yada olmadığı yerlerde ölçmek iyi bir tahmin yapan model olmuştur (Muzathik, 2011).

Dubai ve Sharjah için toplam güneş ışıını (H), güneş ışığı saatlik verisi (n) kullanılarak birkaç farklı metot ile çalışılarak hesaplanmıştır. Bu hesaplanan toplam güneş ışıını verileri NASA tarafından ölçülen verilerle karşılaştırılmıştır. Dahası Atmosfer dışı ( $H_0$ ), yayılı ( $H_d$ ) ve toplam ışıını ( $H_b$ ) hesaplanmıştır. Bu yayılı ışıınılar Page ve Liu ve Jordan (L-J) tarafından verilen metotla hesaplanmıştır. Page metodundan elde edilen yayılı radyasyon verileri L-J metodundan alınan verilere göre daha yüksek çıkmıştır. Hatta Parlaklık indeksi (Clearness Index: KT) göstermiştir ki hemen hemen tüm yıl boyunca temiz bir gökyüzü vardır. Yağmurlu günler yıl içinde az yaşanmıştır ve belirli aylarla (Aralık-Mart arasında) sınırlı kalmışlardır. Sıcaklık kış aylarında 25°C, yaz aylarında ise 44°C civarında olmuştur. Bu da güneş enerjisinin termal uygulamaları için uygun bir konumda olduğunu gösterir. Elde edilen verilere göre solar radyasyon yıl boyunca photo voltaic ve termal uygulamalar için fazlaca efektif bir biçimde kullanılabilir (Ahmed ve Shaikh, 2013).

Irak'ta Bağdat şehrinde 6 ay boyunca sürekli yapılan saatlik ultraviyole parlaklıklar kaydedilmiştir. Daha sonra bulutların UV parlaklığındaki parlama (irradiance) etkisini araştırmak için aynı zamanda yapılan sinoptik olarak bulut gözlemleri ile kombin edilmiştir. UV parlaklığının toplam güneş parlaklığına oranı bulut korumasıyla artmaktadır. Özellikle eğer bulut koruması 4 octas'tan fazlaysa. Bulutların UV parlaklığı etkisini araştırmak için bir bulut modifikasyon faktörü göz önüne alınmıştır, bu aynı zaman aralığında ve aynı atmosferik durumlar için beklenen UV hesaplamaları ve buna karşılık gelen gökyüzü UV parlaklığı oranı şeklinde tanımlanmıştır. Bu göstermiştir ki 4 octas'lık bir bulutun etkisi bulut ışıını yok olma tayfsal bağımlılığını arttırır, oysa 4 octas'dan düşük bir bulut koruması olursa neredeyse sabit kalıp (3.6 – 4.3%) değerleri arasında kalır (Al jumaily ve ark., 2014).

Bangladeş'te yapılan bu araştırmada bazı matematiksel modellemeler Angstrom katsayısı olarak da bilinen regression katsayıları sabitlerini elde etmek için simüle

edilmiştir. Bunun için haftalık ve günlük ortalama solar radyasyon verisi yatay (horizontal) düzlemde Güneş ışığının olduğu saatlerinde alınmıştır. Bu solar radyasyon çalışması, bu konunun uzmanı bilim insanları, mühendisler, mimarlar, tarımla uğraşanlar, hydrologistler ve ayrıca mevsimsel optik kalınlık ölçümleri, güneş ısınması, yemek pişirmek, binaların iç/dış ışıklandırma işleri için çok önemlidir. Ancak Bangladeş gibi gelişmekte olan ülkelerde gelişmiş ölçüm araçları sınırlı sayıda mevcuttur. Bu yüzden bizde enlem temelli deneysel modellerle önemli bir solar radyasyon parametresi olan Angstrom katsayısını Bangladeş için hesaplamaya çalışılmıştır. Ayrıca burada hiç pahalı ölçüm elemanı kullanmamıştır (Rashid ve ark.,2012).

Bir saatte dünyaya düşen güneş enerjisi dünyanın bir yıllık enerjisini karşılamaya yeterlidir. Bu enerjiyi ise efektif bir şekilde kullanmak ise gerçekten zor bir iştir. Birçok ülkede, Hindistan dâhil, gözleme istasyonu sayısı yetersizdir. Bu yüzden güvenilir matematiksel modellemeler geliştirip bu modelleri solar radyasyon verisinin kayıtlarının olmadığı veya yeterince gözlem istasyonu olmayan yerler için kullanmak büyük önem taşımaktadır. Bu tezde Angstrom-Prescott modeli parametreleri Hindistan'da 6 farklı lokasyondan elde edilmiştir ve Hindistan için bir korelasyon geliştirilmiştir ki çıkan sonuçları çok uyumlu olmuştur. Ayrıca solar radyasyonu tahmin edebilmek için sadece güneş ışığı saatleri verisini kullanacak bir korelasyonda geliştirilmiştir (Srivastava ve Pandey, 2000) .

Güneş radyasyonunu uzaktan izlemek için mikro denetleyici tabanlı bir sistem geliştirmişlerdir. Algılayıcı olarak Sol Datasilicon-cellpyranometre kullanılmıştır. Toplanan veriler, bilgisayara alınana dek dâhili EEPROM'da kaydedilmektedir. Sistem 10 dakikalık periyotlarla ölçüm almaktadır ve kaydetmektedir. Sistem RS-232 haberleşme ara yüzü vasıtası ile verileri bilgisayara aktarabilmektedir (Mukaro ve Carelse, 1999).

Deri kanserindeki yüksek oranlar, stratosferik ozon tüketimi ve kamu yararına ultraviole radyasyon ölçümleri önem kazandı. Avusturalya Radyasyon Laboratuvarı (ARL) 1980'lerin ortasından itibaren Ultraviole güneş ışınımını (UVR) spectro radiometreler (SRM) ve geniş bant dedektör ağı kullanarak Avustralya, Antartika ve Singapur'da bulunan 18 merkezde ölçülmektedir. Bir çok dedektör için uygulanan ölçüm prosedürü portatif SRM double mono chromator kullanarak simültane spektral



ölçümlerin karşılaştırmasını içeren kalibrasyon prosedürü izlenebilir standart lambalara karşı ölçüldü. Kosinüs tepkileri ve duyarlılığının laboratuvar ölçümleri yapıldı. Başka bir lokasyonda kurulum öncesinde Yallambie bölgesindeki dedektörler bir kaç ay boyunca karşılaştırıldı. Ölçümlerdeki ek bir kontrol mekanizması olarak, dünya yüzeyindeki güneş UVR'si bilgisayar modelleri temiz bir gökyüzü ve belirli bir ozon ile yapılan UV radyometre ölçümleri ile karşılaştırıldı.(Roy ve ark. 1998).

UV ışınının biyolojik etkileri dalga uzunluğu ile birlikte çok çeşitlidir ve bu nedenle UV spektrumu 3 alt birime ayrılmıştır: UVA, UVB ve UVC. UV ışınının miktarları radyometrik terminoloji kullanılarak ifade edilir. Klinik foto biyoloji içindeki en önemli devre UV' ye maruz olan eritemal etkinliğin ölçülmesi olan standart eritma dozudur (SED). UV ışınımı vücudun akkor derecesinde ısınması ile oluşur, tıpkı güneşin UV ışınlarında olduğu gibi, ya da gaz kanalıyla elektriğe geçiş ile genellikle civanın buharlaştırılması olabilir. Daha sonraki süreç ise UV ışınının yapay olarak üretilme kanalı mekanizmasıdır. UV ışınının hem nitelik (spektrum) hem de niceliksel olarak ufkun üzerindeki güneşin yükselmesi içeriğiyle, enerjiyi emmesiyle ve atmosferdeki moleküllerin dağılması, açıkça ise ozon tabakası ve bulutlar tarafından emilmesiyle farklılık göstermektedir. Foto biyoloji içinde yapılan birçok deneysel çalışmalar için görülüyor ki doğal güneş ışığını kullanmak için basitçe kullanılabilir olmadığını ve güneş ışığının kullanılmasıyla UV parçalarının benzerini yapmak çok yapay bir süreçtir; bunlar optik olarak filtreli ksenon ark lambası ya da floresan lambaları baz alınarak oluşmuştur. Her ne kadar en pratik amaçlar için dedektoroptik ile filtrelenerek karşılık vermesi UV spektrumun belirli bir bölümü için yeterli olsa da, bir UV ışını kaynağını tanımlama ve karakterize etme tayfsal ışınımölçer ile olur. (Brian, 2002).

Güneş radyasyonunu yakalamak için pasif ve aktif güneş sistemi projeleri yapılırken, alıcı yüzey ünitesine gelen güneş yoğunluğunu bilmek gereklidir. Bununla ilgili faktörler üzerinde, örnek olarak yerel enlem, nesnenin geliş açısı, yüzeyin eğim açısı ve etrafındakilerin yansıma katsayısı ve benzeri etkilidir. Dünya üzerinde yatay ve dikey yüzeyinden güneş ışığı yoğunluğunun hesaplanmasında verilen matematiksel model ilişkisi söz konusudur. Bu matematiksel model yardımıyla dünya yüzeyindeki güneş ışığının yoğunluğunun tanımlanmasında kullanılan bir program geliştirilmiştir (Radosavljević ve Đorđević, 2001).

Güneş'in belirli hareket ve pozisyonunu tanımlamak için elde edilen denklemler içerisinde kullanılan standart matematiksel yaklaşım küresel trigonometridir. Buna ek olarak, direk ışık yoğunluk eşitliğinin elde edilmesinde, güneş kollektörünün veya yapısal yüzey durumlarında genel olarak aynı yaklaşım kullanılır. Alternatif bir yaklaşım olarak vektör analizi tüm bu bütün denklemlerin çıkarsamasında faydalanılır. Bu teknik denklemlerin sadeleştirmektir, yatay veya dikey sapma gibi, Güneş'in geliş açısı ve yüksekliği gibi ve ayrıca rastlantısal yönelimle birlikte eğilmiş bir panel üzerindeki direk ışının yoğunluğu kullanılmaktadır. Buna ek olarak bu teknik denklemlerin basit kökenin doğru olarak Zamanın Denklemi ve açılımının tanımlanmasına olanak vermektedir (Sproul, 2007).

Netlik indeksi günlük değerlerinin aylık ortalamasından ve iki yıllık bir periyodu kapsayan bağıl güneş ışığından, tropikal bir lokasyon olan Ilorindeglobal solar ışımanın tahmini için Angstrom-Prescott modelinin iki denklemi geliştirilmiştir. Doğrusal tip modelin regresyon katsayıları karşılaştırması verilerinin tropikal kuşak için literatürde alıntılananlar ile oldukça tutarlı olduğunu gösterdi. Bu iki modelin öngörü verimlilikleri aynı zamanda global olarak uygulanabilir olduğu inanılanlar ve Nijeryalı çevre için geliştirilenler ile karşılaştırılmıştır. Bazı modeller bu konum için oldukça yeterli görünse de onların öngörü verimlilikleri MBE, MABE ve RMSE hataları açısından bu çalışmada geliştirilen modellerden daha zayıftır. Bu nedenle herşey Angstrom-Prescott modelinin doğrusal veya karesel formda lokasyona bağımlı olduğu gerçeğine işaret gibi görünüyor (Udo, 2001) .

Angstrom sabitleri, birinci ve ikinci dereceden korelasyonla aylık ortalama günlük global solar radyasyon verisini elde etmek için kullanılmıştır. Gün ışığı saatleri verisi Karachi, Pakistan da kaydedilmiştir. En düşük ayarlı (Leastsquare) regresyon yöntemi bu sabitleri çıkarmak için kullanıldı. Geliştirilen korelasyon denklemleri aylık ortalama günlük global solar radyasyon verisini hesaplamak için kullanıldı. Daha sonra bu sonuçlar bir çok mevcut korelasyon ve ölçülen veriyle karşılaştırıldı. Hesaplanan ve önceden belli olan veriler arasında mükemmel bir uyum bulundu (Ahmad ve Ulfat, 2004).

Bu çalışmada, yatay yüzey üzerindeki beş yıldan fazla bir zaman periyodu (2004-2005) içerisinde aylık ortalama toplam güneş ışıını verileri ve nispi gün ışığı

saatleri Angstrom-Prescott modelin çok doğrusal polinomiyal formu kullanılarak Rutba'nın (Irak'ın batı kısmında bulunan bir şehri) toplam güneş ışınımı hesaplayabilmek için geliştirildi. Elde edilen bilgilere göre, beş farklı matematiksel korelasyon modellerinden (birinci dereceden, ikinci dereceden, üstel, yüksek ve logaritmik) faydalanılarak elde edilen nispi gün ışınımı değerleri Rutba için hesaplanan en iyi toplam güneş ışınımı değerlerini vermiştir. Ölçülmüş değerler (Irak meteoroloji biriminin arşivlerinden elde edilen) ile hesaplanmış değerler arasındaki ahenk dikkat çekicidir ve bu modeller Rutba'da kullanım için tavsiye edilmektedir (Majeed, 2013).

Ölçme, geniş bantlı modeller ve spektral karasal güneş radyasyonu yenilenebilir enerji sistemlerinin yayılması ve değerlendirilmesi için çok önemlidir. Son zamanlarda geniş bantlı güneş radyometrik cihazlandırma ve geniş bantlı güneş radyasyonu ölçümünün doğruluğunun gelişimi hakkında tartışmıştık. Gelişmiş bir dağınık gökyüzü radyasyonu ve radyometer kalibrasyonu ve yazılım karakterizasyonu ve dış paranometer kalibrasyonu olarak özetlenmiştir. Çeşitli geniş bantlı güneş radyasyonu model yaklaşımları Ulusal Yenilenebilir Enerji Laboratuvarında geliştirilmiştir ve direk ışınların yayılması için total yarım küresel ve gökyüzü radyasyonu kısaca gözden geçirilmiştir. Daha sonra ise küresel, direk ışın ve yayılcı karasal güneş radyasyonu içeriği olan Kuş küresel için açık gökyüzü modeli gelmektedir; Direkt Güneş Radyasyonu Simülasyon Kodu (DISC) küresel ölçümlerden direkt ışın radyasyonunun yayılması için kullanılmaktadır ve Meteorolojik ve İstatistiksel, İklimsel Güneş Radyasyonu modeli (METSTAT) ise iklimsel datalardan güneş radyasyonu yayılımı için kullanılmaktadır. Çalışmamızı şu ana kadar en iyi model değişkenin ise ölçülmüş dataların içindeki belirsizlik değişkenin temsili olduğunu belirterek sonlandırıyoruz (Myers, 2003).

Acar (2002) 1992-1994 yıllarında Sivas'ta yatay düzleme gelen toplam günlük güneş ışınımının aylık ortalama değerleri için Angstrom, Gariépy ve Kılıç metotlarını kullanarak aynı zaman aralığında ölçülen mütakabil değerleri ile karşılaştırmıştır. Angstrom ve Gariépy modelleri için regresyon katsayılarını hesaplayarak toplam güneş ışınımının tahmininde kullanmıştır. Kılıç modelinde kullanılan katsayılar ise Sivas'ın rakımı ve enlemi baz alınarak hesaplanmıştır. Gariépy metodu ile elde edilen sonuçların ölçülen değerlerle iyi bir uyum sağladığı görülmüştür.

Karamanav (2007) yapmış olduğu çalışmada güneş enerjisinin içeriğini ve güneş ışınlarının dünyamıza olan etkilerini, güneş pillerinin verimliliklerini, güneş pillerinin çalışmasını etkileyen dış faktörlerini ve bu faktörlerden biri olan foto açısal etki deneysel çalışma yapılarak incelenmiştir. Yapmış olduğu deneysel çalışma sonucunda elde etmiş olduğu verileri kullanarak ışık açısına bağlı olarak güneş pilinin akım ve gerilim değişim grafikleri elde etmiştir.

### **3. MALZEME VE YÖNTEM**

Ülkelerin gelişmişlik oranları enerji tüketimleriyle doğru orantılıdır. Sanayisi sürekli gelişmekte olan Türkiye enerji ihtiyacını karşılamak için farklı kaynaklar bulmak durumundadır. Bu durumda güneş enerjisi potansiyeli açısından çok verimli olan Türkiye sınırsız bir öz kaynak olan güneşi, enerji üretme amaçlı kullanmak durumundadır. Coğrafi konumu nedeniyle ülkemiz sahip olduğu güneş enerjisi bakımından pek çok ülkeye göre oldukça iyi durumdadır. Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü tarafından 1966-1982 yıllarında ölçtüğü güneşlenme süresi ve ışınım şiddeti verileri kullanılarak EİE tarafından yapılan çalışmaya göre Türkiye'nin ortalama yıllık toplam güneşlenme süresi 2640 saat, ortalama toplam ışınım şiddeti 1311 kWh/m<sup>2</sup>-yıl olduğu tespit edilmiştir. EİE tarafından yapılan bu çalışma, Türkiye'nin en fazla güneş enerjisi alan bölgesinin Güney Doğu Anadolu Bölgesi olduğu ve ikinci sırada ise Akdeniz Bölgesi olduğu görülmüştür. 1992 yılından bu yana EİE ve DMİ, güneş enerjisi değerlerinin daha sağlıklı olarak ölçülmesi amacıyla enerji amaçlı güneş enerjisi ölçümleri almaktadırlar.

#### **3.1. Materyal**

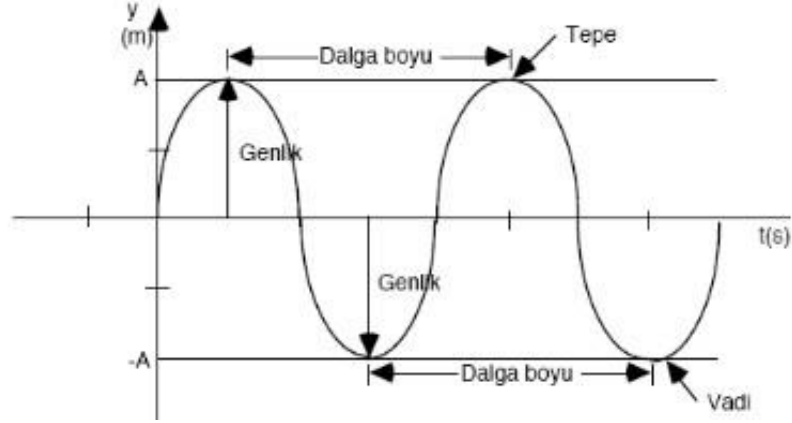
Bu çalışmada, pyranometer kullanılarak toplam güneş ışınımı ve UV- radiometer kullanılarak toplam ışınımın 200-400 nm dalga boyu arasındaki ultraviyole (UV: Ultraviolet) ışınım bileşenleri ölçülmüştür. Toplam ışınım ve UV verileri, Mayıs 2013 ile Nisan 2014 tarihleri arasında dakikalık olarak mV cinsinden ölçülmüştür. Bu veriler 16 kanallı MS6D dataloger kullanılarak bilgisayara kaydedilmiştir. Buradan alınan veriler bilgisayarda programlar kullanılarak değerlendirilmiştir.

##### **3.1.1 Elektromanyetik Spektrum**

Elektromanyetik spektrum gözlerimizle görebildiğimiz ve göremediğimiz ışıkların tümünü içermektedir. Gözle görebildiğimiz kısmı gökkuşağındaki kırmızıdan başlayıp mora kadar devam eden bütün renkleri içermektedir. Bu renklerin her biri farklı dalga boylarına karşılık gelmektedir. Elektromanyetik dalgalar hava ve katı materyaller içinde yayılabildiği gibi boş uzayda da yayılabilir.

Elektromanyetik spektrumu (tayf) oluşturan ışınlar birbirinden sadece dalga boyu olarak farklıdır. Dalga boyu, Şekil 3.1'de görüldüğü gibi iki dalganın ardışık tepeleri

veya çukurları arasındaki mesafedir. Elektromanyetik dalgalar, radyo dalgaları, televizyon dalgaları ve mikro dalgalar gibi binalar kadar çok büyük olanından, atom çekirdeği kadar küçük olan gamma ışınlarına kadar değişmektedir.



Şekil 3. 1. Herhangi bir ışınımın dalga boyu

Elektromanyetik dalgalar sadece dalga boylarına göre değil aynı zamanda frekans ve enerjilerine göre tanımlanmaktadır. Bunlar arasındaki ilişki ise aşağıdaki matematiksel formülle ifade edilir.

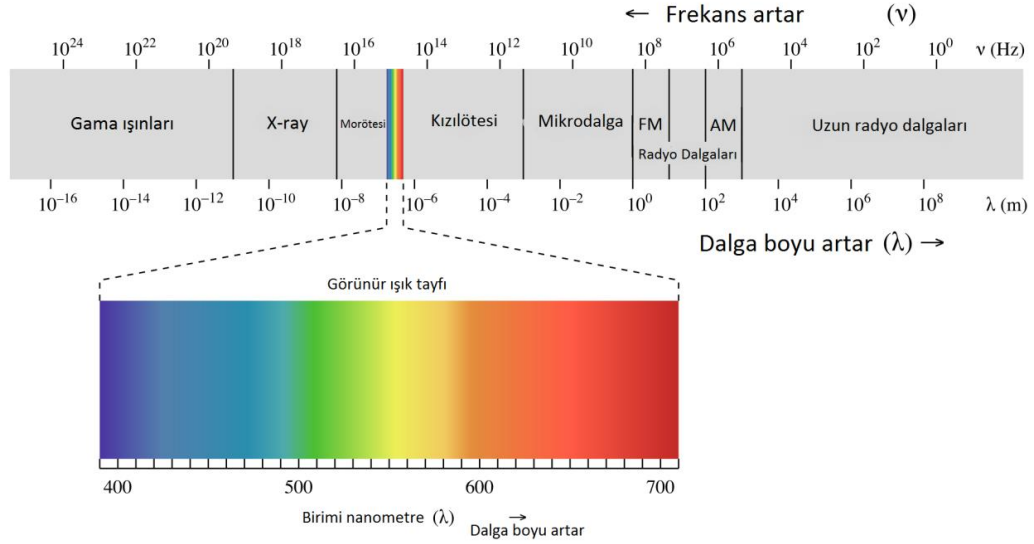
$$E = h\gamma = \frac{ch}{\lambda} \quad (3.1)$$

Elektromanyetik dalgaları uzun dalga boyundan kısa dalga boyuna doğru sıraladığımızda Şekil 3.1'de verildiği uzun dalga boyları, radyo dalgaları, mikrodalga, kızıl ötesi, görünür bölge, morötesi, X-ışınları ve gamma-ışınları biçiminde sıralanmaktadır.

Radyo dalgaları, elektromanyetik spektrumunun en uzun dalga boyuna sahiptir. Radyo dalgaları bir binadan daha uzun olabileceği gibi bir basketbol topundan da küçük olabilmektedir. Bu dalgalar sayesinde radyo dinleyebilmekte, televizyon izleyebilmekte, cep telefonumuzla konuşabilmemiz mümkün olmaktadır. Aynı zamanda radyo dalgaları kullanılarak radyo teleskoplarla görüntü almak mümkündür.

Mikro dalgalar, santimetre mertebesinde ölçülen dalga boylarına sahiptir. En uzun mikrodalgaya gelen dalga boyunda yiyeceklerimizi ısıtırız. Kısa dalga boylarına

karşılık gelen mikrodalgalar, uzaktan algılamalarda kullanılmaktadır. Bu mikrodalgalar, hava tahminlerinde ve uzaktaki cisimleri algılamada kullanılan radarın çalışmasında kullanılmaktadır.



Şekil 3. 2. Elektromanyetik spektrum: soldan sağa doğru sırasıyla Gama Işınları, X-Işınları, Ultraviyole ışınlar, Görünür (Optik) Işınlar, Kızılötesi Işınlar, Mikro Dalgaları, Radyo Dalgaları ve uzun dalga boyları şeklindedir.

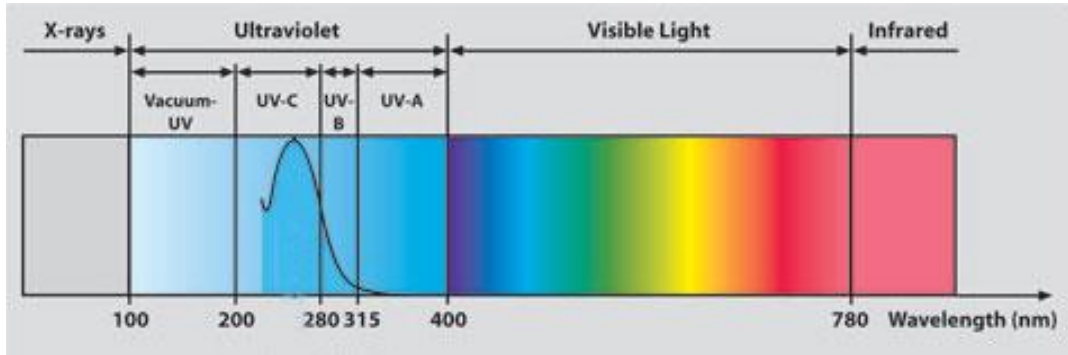
Kızılötesi dalgalar, mikrodalga dalga spektrumu ile görünür bölge spektrumu arasındaki bölgedir. Bu bölge infrared olarak da isimlendirilir. Bu ışınımın dalga boyu uzunluğu, yaklaşık bir toplu iğnenin ucu ile bir hücre boyutu arasında değişmektedir. Fastfoodlarda ısıtma amaçlı, uzaktan kumanda sistemlerinde kullanılmaktadır.

Görünür (Optik) dalgalar, elektromanyetik spektrumun gözümüzle algılayabildiğimiz ışıkları içeren bölgesidir. Kırmızı, turuncu, sarı, yeşil, mavi, mor renkleri içerir. Kırmızı en uzun dalga boyuna mor ise en kısa dalga boyuna sahiptir. Bütün bu renklerin birleşimi beyaz ışığı oluşturur. Bunun tam tersi de doğrudur. Yani beyaz ışık bir prizmadan geçerken gökkuşağını oluşturan renklere ayırır.

Morötesi (ultraviyole: UV) dalgalar, morötesi ışınım ya da Ultraviyole radyasyon (kısaca UV), elektromanyetik spektrumun görünür ışıktan daha kısa dalga boylu olan ve dalga boyu 100 ile 400 nm arasındaki ışınımına denir. Dalga boylarının kısalığı

sebebiyle insan gözüyle görülemezler. Fakat bal arıları gibi bazı böcekler tarafından rahatlıkla görülebilirler. Ultraviyole ışınlarının en büyük kaynağı, Güneş'tir. Güneş'ten yayılan enerjinin yaklaşık %9'u, ultraviyole radyasyonudur. Güneş'ten gelen mor ötesi ışınların yarıdan fazlası, atmosferde tutulur. Ultraviyole ışınlarının varlığı, ilk defa 1801 yılında Ritter adındaki bir Alman fizikçisi tarafından tespit edilmiştir. Ritter, X ışığının kimyasal maddelere etkisini incelerken mor ışığın ötesindeki karanlık bantta enerji çıkışının olduğunu fark etmiştir. Bilim adamları UV ışınlarını; aynı karakteristiklere sahip olmadıkları ve canlılar üzerindeki etkilerinin farklı olması sebebiyle UV-A, UV-B ve UV-C olmak üzere üç bölüme ayırmışlardır (Leszczynski, 1995).

UV-A: Dalga boyu 315–400 nm (yakın bölge) arasında olan UV ışınlarının %95 ile en yaygın olanıdır. Ozon tabakası bu ışınların geçmesine izin verir ve stratosfer tabakasını geçerek yeryüzüne kadar ulaşır. Derinin daha alt kısımlarına kadar etki yaparak, öncelikle cildin koyulaşmasına neden olmaktadır. Ayrıca deri kanserinin gelişimini de artırmaktadır (Roy ve ark. 1998, Brian 2002).



Şekil 3. 3. Ultraviyole radyasyonun UV-A, UV-B ve UV-C bölümleri

UV-B: Dalga boyu 280–315 nm (uzak bölge) arasında olan ultraviyole ışınımıdır ve oldukça tehlikelidir. UV ışınlarının %5'ini oluşturur ve büyük bir kısmı, ozon tabakası tarafından engellenir. Atmosferdeki stratosferik ozonun konsantrasyonuna bağlı olarak değişik oranlarda yer yüzeyine ulaşır. Uzun süre maruz kalındığında tüm canlılar için zararlı etkiye sahiptir (Roy ve ark. 1998).



UV-C: Dalga boyu 280 nm'den (vakum bölge) daha az olan ultraviyole ışınımı UV radyasyonun en tehlikeli kısmı olup, tamamı atmosferdeki ozon ve oksijen tarafından emilerek yeryüzüne ulaşmasını engeller (Roy ve ark. 1998).

Güneşten gelen ultraviyole ışınımın (UV) ölçülmesi insan sağlığı ve çevre için oldukça önemlidir. Ultraviyole radyasyonun insan, hayvan ve bitkiler üzerinde olumsuz etkileri olduğundan, yaşamsal önemi vardır. Bu radyasyon cilde ve göze etki ederek; cilt kanseri veya bazı cilt hastalıklarına, gözde katarak veya göz damarlarının genişlemesine yol açarak bazı göz hastalıklarına sebep olur (Leszczynski, 1995). Ayrıca, insan vücudu için gerekli D vitamini sentezinin azalmasına yol açarak iskelet yapısının zayıflamasına ve son olarak bağışıklık sistemini zayıflatarak da basit enfeksiyonlarda dahi insan sağlığı açısından büyük problemlerin yaşanmasına sebep olur. Bu nedenle, işi gereği güneş altına çalışmak zorunda olan insanlar, oyun amaçlı dışarıda bulunan çocuklar, tatil amaçlı güneşe maruz kalanlar ve açık havada güneş altında yapılan sportif aktivitelerde bulunan insanlar sağlık açısından büyük bir risk altındadırlar (MGM).

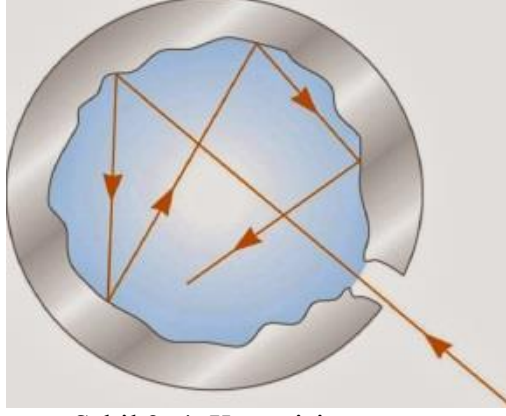
X ışını dalgalar, ışığın dalga boyu küçük, enerjisi büyüktür. X ışınları röntgen çekmek için kullanılan bir ışındır. Atmosfer kalın olduğu için uzaydan dünyaya gelen X ışınlarının hiçbirisi dünya yüzeyine ulaşamaz. Bu canlıların yaşamlarını sürdürebilmesi için oldukça iyidir.

Gamma ışını dalgalar, elektromanyetik spektrumun en fazla enerjisine sahip ışınıdır. Bu ışının dalga boyu çok küçüktür. Bu ışık radyoaktif maddeler tarafından ya da nükleer patlamalar sonucu oluşur. Canlı hücreleri öldürme özelliğine sahip olduğu için kanserli hücrelerin yok edilmesinde kullanılır. Atmosferimiz gama ışınlarını süzerek dünyamıza ulaşmasında engel olur.

### **3.1.2. Kara Cisim Işımaları**

Kara cisim, Şekil 3. 4'te görüldüğü gibi üzerinde çok küçük delik olan bir küreciğe benzetilebilir. Bu delikten giren ışık iç kısımda soğurulma ve yansımaya uğrar, fakat dışarı çıkamaz. Yansımalarda da her seferinde ışığın bir kısmı soğurulur, bütün yansımaların sonunda ışığın tamamı soğurulmuş olur. Neticede cisme giren ışık

dışarı çıkamadığı için siyah görünür. Kısacası kara cisim üzerine düşen bütün ışınları soğuran, hiçbir ışını yansıtmayan ve geçirmeyen bir cisimdir. Fakat bu tanıma uyan gerçek bir cisim yoktur.



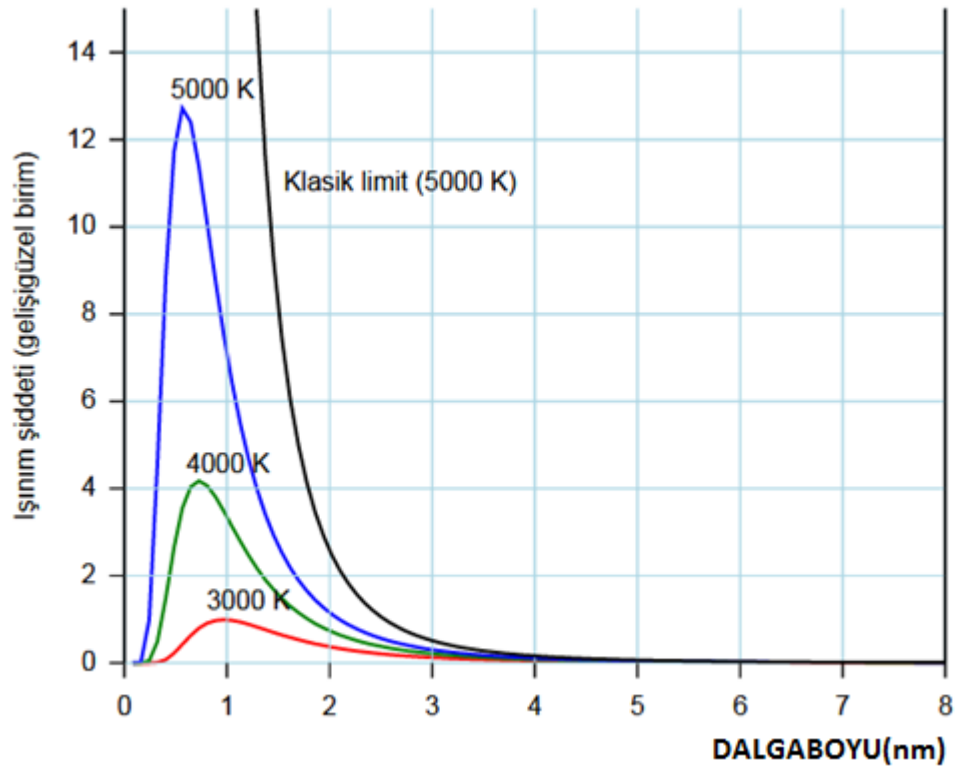
Şekil 3. 4. Kara cisim ışıması

Kara cisim ışıması, sıcak bir cismin etrafa yaydığı ışınımıdır. Mutlak sıfır ( $0^{\circ}\text{K}$ ) sıcaklığının üstündeki her cisim etrafa ışık saçar. Ancak çok sıcak değilse cisimlerin yaydığı ışık gözle görülmez. Canlılarda vücut ısılarından dolayı çevrelerine ışık yayarlar. Biz bu ışıkları göremeyiz. Ancak gece görüş kameraları veya termal kameralarla görülebilir. Çok sıcak cisimlerin yaydığı ışık ise gözle görülebilir. Şekil 3. 5' teki gibi yanan sıcak linyit kömüründen yayılan kızıl ışık kara cisim ışımasına iyi bir örnektir. Işığın rengi kömür parçalarının sıcaklığına bağlıdır.

Metal bir cisim ısıtıldığında rengi önce kırmızı, sıcaklığı artıkça turuncu, sıcaklığı daha da artarsa beyaza doğru kayar. Bu bize ısınan cismin yaydığı ışık, kızılötesi bölgeden, görünür bölgeye, oradan da morötesi bölgeye doğru kaydığını gösterir.



Şekil 3. 5. Yanan bir kömürün etrafına yaydığı ışınım



Şekil 3. 6. Kara cisim ışınımının sıcaklığa göre değişimi

Şekil 3. 6'daki grafikte kara cisim ışınım enerjisinin sıcaklık ve dalga boyu ile nasıl değiştiği gösterilmektedir. Bu grafiğe göre, sıcaklık arttıkça dalga boyunun kısaldığı yani elektromanyetik spektrumda görüldüğü gibi ışınımın kızılötesi bölgeden, mor ötesi bölgeye doğru kaydığı görülmektedir.

Bu durum Wien Yer Değiştirme Yasası ile;

$$\lambda_{\max} \cdot T = 2.898 \times 10^{-3} m.K \quad (3.2)$$

şeklinde ifade edilir. Burada;  $\lambda_{\max}$  = eğrinin tepe yaptığı dalga boyu, T= ışınım yapan maddenin mutlak sıcaklığıdır. Wien yasası, ışınım enerjisi şiddetinin, frekansa göre dağılımının belirlenmesi amacıyla geliştirilmiştir. Wien, bu dağılımın en yüksek değerine karşılık gelen dalga boyunun, sadece sıcaklığa bağlı olduğunu saptamıştır.

Sıcaklık arttıkça cismin yaydığı toplam enerji miktarı artmaktadır. Klasik fizik yasalarının kullanılmasıyla elde edilen kara cisim ışınım dağılımı ile deneysel veriler, yüksek dalga boyları için birbiriyle uyurken düşük dalga boylarında uyuşmamaktadır. Ayrıca, klasik fizik yasalarına göre tüm dalga boyları için ışınım enerjilerinin toplamı sonsuz olmalıdır. Bu durum şekil 3. 6' de gösterilmektedir. Kara cisim ışınımının deneysel sonuçları olan grafikte incelendiğinde klasik fizik yasaları olarak adlandırılan eğrinin altında kalan alanın sonsuz olmasını gerektirir. Oysa bu durum, deneysel verilerle kesinlikle uyuşmamaktadır. Bu durum morötesi felaket olarak isimlendirilmektedir.

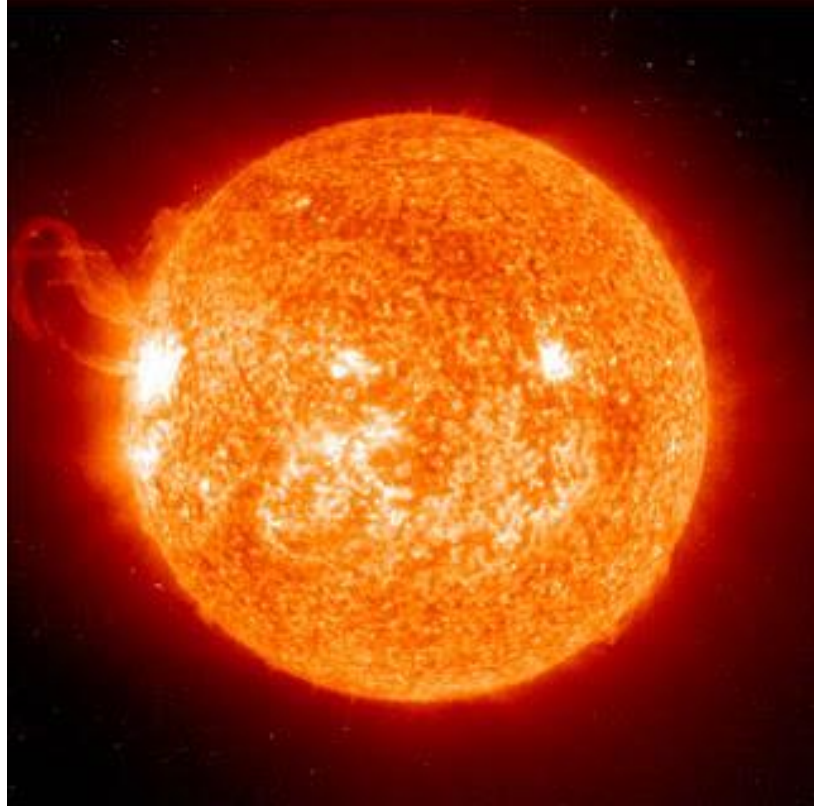
Bu sorun Planck tarafından ortaya atılan yeni bir modelle çözülmüştür. Işığı, klasik yaklaşımlardaki gibi dalga olarak değil de kuantalardan oluşmuş bir parçacık gibi düşünmüştür. Planck'a göre ışık, her bir parçacığının enerjisi  $h \cdot \nu$  olan enerji paketleri hâlinde uzayda ilerlemektedir. Burada;  $h$  Planck sabiti olarak bilinen evrensel bir sabittir ve  $6.62 \times 10^{-34} Js$  değerine sahiptir.  $\nu$  ise parçacığın frekansdır. Planck'ın ortaya attığı bu yeni kurama göre, kara cismin yüzeyindeki moleküller;

$$E_n = nh\nu \quad (3.3)$$

olarak verilen kesikli enerji değerlerine sahip olabilirler. Burada,  $n$ : kuantum sayısı olarak verilen pozitif bir tam sayıyı,  $V$ : Moleküllerin doğal titreşim frekansını ifade eder.

### 3.1.3. Güneş'in Yapısı ve Yayıdığı Enerji

Güneş, hidrojen ve helyum gazlarından oluşan orta büyüklükte bir yıldız olup dünyamız için ısı ve ışık kaynağıdır (Şekil 3.7). Tüm canlıların yaşaması bu enerji kaynağına bağlıdır. Güneş çok yoğun sıcak gazlarla meydana gelmiş olup ve çapı  $1.39 \times 10^6$  km ve kütlesi  $2 \times 10^{30}$  kg civarındadır. Güneşle dünya arasındaki mesafe yaklaşık 150 milyon kilometredir. Sıcaklığı merkez de yaklaşık  $4 \times 10^6$  K ile  $8 \times 10^6$  K arasında değişirken yüzeyindeki sıcaklık ise yaklaşık  $5800$  K'dir ve bilinen en büyük kara cisim olan güneşin yaydığı ışınımın yeryüzüne ulaşabilen miktarı %70 kadardır. Bu yüksek sıcaklık nedeniyle madde atomlar halinde olmayıp elektronlar, atom çekirdeklerinden ayrılırlar. Bu nedenle, güneşte atom ve molekül yerine elektronlar ve atom çekirdekleri bulunur ve buna "plazma" denir. Dört hidrojen çekirdeği bir araya gelerek bir helyum çekirdeği meydana getirir. Güneş merkezi füzyon reaksiyonu için uygun bir ortamdır. Bir reaksiyonun basit olarak tanımı; protonla bombardımana tutulan Hidrojen molekülü, Döteryuma dönüşür. Kararsız hale geçen iki Döteryum çekirdeği birleşerek daha ağır olan Helyuma dönüşür. Açıkta kalan iki proton ise reaksiyon zincirinin bu tanımına uygun olarak devam etmesini sağlar. Füzyon adı verilen bu olay yüksek sıcaklıkta ve atom çekirdeği yardımıyla olduğundan "Termonükleer Reaksiyon" adını alır. Bu reaksiyon sonucunda açığa çıkan enerji çok fazladır. Güneşin bu enerjiye sahip olabilmesi için saniyede  $10^{38}$  füzyon reaksiyonuna ihtiyaç duyduğu hesaplanmıştır. Bu da yaklaşık olarak saniyede 657 milyon ton Hidrojenin 653 ton Helyuma dönüşmesi anlamına gelmektedir. (Kılıç ve Öztürk, 1983) Bu reaksiyonlar sonucu kaybolan kütle ise enerjiye dönüşür. Yaklaşık 10 milyar yıl sonra güneşteki Hidrojen yakıtı bitip reaksiyonların son bulması sonucu güneşin, çekim kuvveti etkisiyle büzülüp beyaz cüce adı verilen ölü bir yıldızla dönüşebileceği tahmin ediliyor. Güneşte açığa çıkan bu enerjinin çok küçük bir kısmı yeryüzüne ulaşmaktadır.

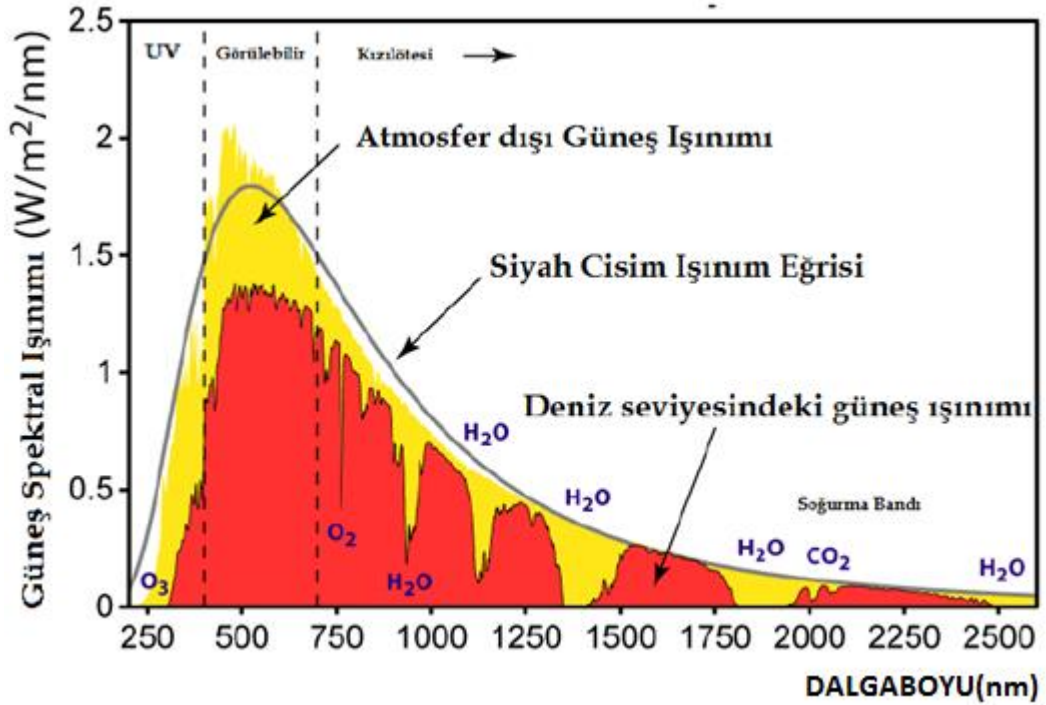


Şekil 3.7. Dünyamız için ısı ve ışık kaynağı Güneş

Güneşin enerji kaynağı çok eski tarihlerden beri bilim adamları için bir merak konusu olmuştur. Güneşin aynı büyüklükte bir kömür kitlesi olduğu varsayılrsa, bu kitle 1500 yıl içinde yanıp biterdi. Oysa bilimsel yöntemlerle yapılan incelemeler sonucu, Dünya gibi Güneş'in de yaklaşık 5 milyar yaşında olduğu ortaya çıkmıştır. Son inceleme ve araştırmalara göre, Güneş'teki enerji kaynağı atomlardır. Güneş'in merkezindeki hidrojen atomları sürekli olarak helyum atomuna çevrilmektedir. Bunun nedeni, basit yapılu hidrojen atomunun diğer bütün elemanların "yapı taşı" niteliğinde olmasıdır. Hidrojen 'den sonra en basit atom da helyum atomudur. Hidrojen atomu Güneş'in merkezinde helyum atomuna dönüşürken % 3 oranında bir kayıp olur. Bu fark da enerji, sıcaklık ve ışık olarak şekillenir. Yani Güneş'in yüzünden devamlı olarak kaybolan enerji, içyapısında atom değişmelerinden oluşan enerjiyle karşılanmaktadır. Bu da, Güneş'e akıl almaz boyutlarla dev yapılu ve tükenmez bir atom pili niteliği verir.

Güneşin merkezinde 1 saniyede 564 milyon ton hidrojen, 560 milyon ton helyuma döndürür aradaki 4 milyon ton farkın ise ısı ve ışık enerjisi olarak uzaya yayılır. Dünya ise güneşten gelen bu enerjinin milyarda birini alır. Bu enerji 15 dakika boyunca depolanırsa dünya nüfusunun yıllık toplam enerji ihtiyacını karşılayabileceği düşünülür. Yeryüzünün her yeri aynı miktarda güneş almaz. Güneşten dünya atmosferi dış kısmına gelen güneş enerjisi, 1300 ile 1400 watt/m<sup>2</sup> arasındadır. Açık bir günde yeryüzüne dik olarak gelen güneş enerjisi 1000 W/m<sup>2</sup> civarındadır. İhtiva ederek Dünya'ya ulaşır. Güneş ışınları dünya atmosferinde geçerken elektromanyetik spektrumun görünür bölgesinden daha yüksek enerjiye sahip olan enerjileri (morötesi, gamma ve x ışınlarını) zararlı olan bu ışınların çoğu yutulur. Atmosfer dışına gelen güneş ısınımı atmosferi geçerken atmosferde bulunan parçacıklar tarafından tutularak azalır. Kalan güneş ışınımı (atmosferik ısınım) atmosfer içindeki partikül, toz ve havadaki moleküller vasıtasıyla yansımaya uğrar. Güneş ışınımının bu bölümüne difüz güneş ısınımı, doğrudan yeryüzüne ulaşan kısmına da direkt güneş ısınımı denir.

Güneş Şekil 3. 9'da görüldüğü gibi yaklaşık 6000 °K sıcaklıktaki siyah cisim ışıma spektrumuna sahiptir (Foukal, 1990). Atmosfer dışına gelen güneş ışınımı şiddeti günlere göre değişim göstermektedir.



Şekil 3.8. Yeryüzüne gelen güneş ışınımının spektral dağılımı.

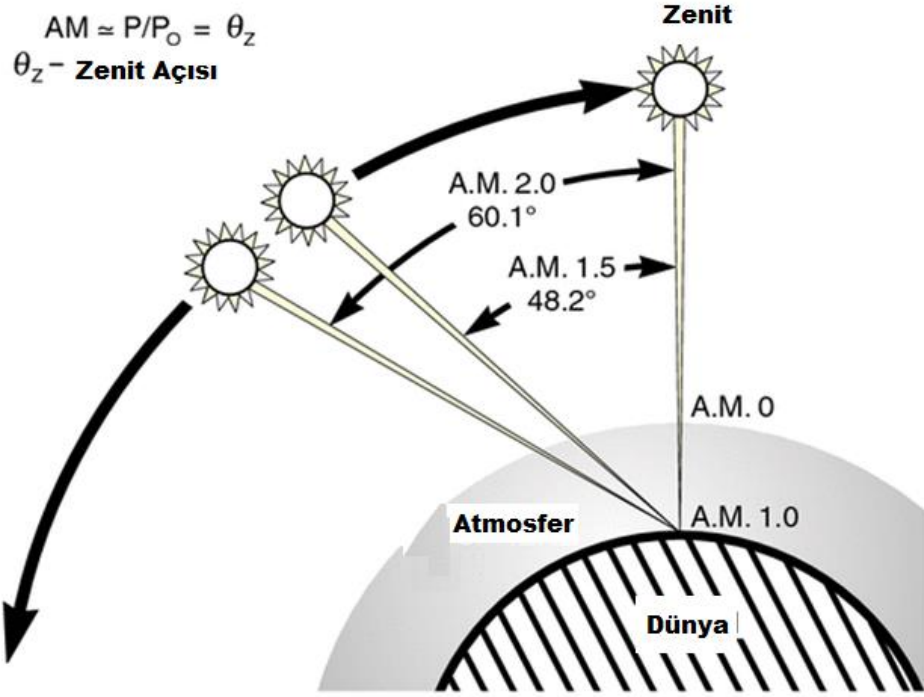
Bu spektrum 200 nm ile 3000 nm arasında yaklaşık 500 nm tepe noktasına sahip sürekli bir spektrum olmakla beraber bu spektrum yaklaşık olarak 5762 <sup>0</sup>K'deki kara cisim ışımasına denk gelir. Güneş radyasyonunun atmosferden geçince spektrumu ve şiddeti Şekil 3. 8'den de görülebileceği gibi bozulmaya uğramaktadır. Ozon tabakası morötesi bandındaki radyasyonu emer. Su buharı ve karbondioksit ise kızılötesi bandındaki radyasyonu emer. Güneş enerjisinin yaklaşık olarak % 48'i (656 W/m<sup>2</sup>) yeryüzüne görülebilir spektrumda ulaşmaktadır.% 6'sı (88 W/m<sup>2</sup>) morötesi spektrumda ve yaklaşık % 45'i (623 W/m<sup>2</sup>) kızılötesi spektrumda yeryüzüne ulaşır. Yeryüzüne ulaşan solar enerji spektrumu, güneş ışınının atmosferin ne kadarlık bir miktarından geçtiğine bağlıdır. Bu faktör hava kütlesi cinsinden ölçülmektedir.

#### **3.1.4. Hava Yutma Sayısı (Airmass: AM)**

Işın radyasyonunun atmosferden geçerken izlediği yolun, güneşin radyasyonunun dik olduğu durumda izleyeceği yola oranına hava kütlesi denir. Bir başka deyişle güneş ışığının atmosferde aldığı yol süresince içinde geçtiği hava miktarıdır. Hava kütlesi (AM), Şekil 3. 9'da gösterildiği gibi yaklaşık olarak 1'in güneş ışığının normalle yaptığı açıya oranı olarak tanımlanır.

$$AM = \frac{1}{\cos \theta} \quad (3.4)$$

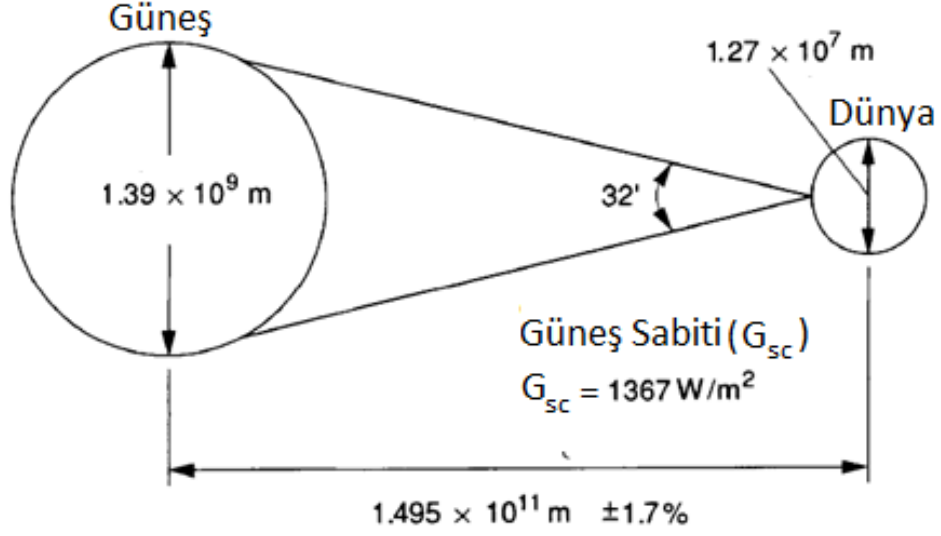




Şekil 3. 9. Güneş ışınlarının atmosferde geçtiği hava kütlesi miktarı

### 3.1.5. Güneş Sabiti

Astronomik birimde, atmosfer dışında birim alana dikey olarak gelen güneş ışınlarının dalga boylarını tamamını içeren birim zamandaki toplam güneş ışınım enerjisi şiddetine güneş sabiti ( $G_{sc}$ ) denir. Yaklaşık  $1.495 \times 10^{11}$  m uzaklıkta dünya ve güneş arasındaki açı  $32^0$  olur. Güneş sabiti değerini yaklaşık  $1353 \text{ W/m}^2$  olarak alınmaktadır. Dünya ışınım merkezi ise güneş sabiti değerini  $1367 \text{ W/m}^2$  olarak kabul etmiştir ve ışınım hesaplamalarında bu değer kullanılmaktadır (Iqbal, 1983; Duffie ve Beckman 1991).



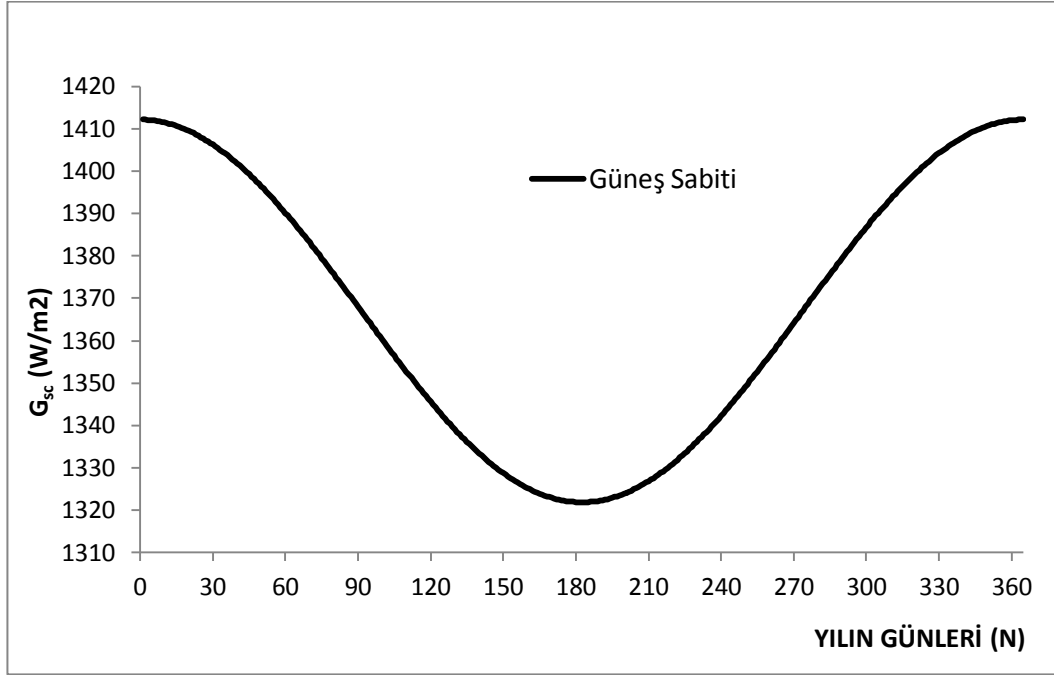
Şekil 3.10. Dünya ile Güneş arasındaki mesafenin değişimi ve Güneş sabitinin hesabı

Güneş ışınları atmosferi geçip dünyaya ulaşan önce atmosferde bulunan bazı moleküller tarafından bir kısmının saçılarak yön değiştirmesi ve bir kısmının da soğrulması ile enerjisini belli oranda kaybederler. Saçılan bu ışınım diffuse (yayıllı) ışınım adını alır. Bu ışınımın bir kısmı uzaya geri yansıtılırken bir kısmı da yeryüzüne ulaşır. Yeryüzüne yön değiştirmeden doğrudan gelen ışınımın direkt (doğrudan) ışınım adı verilir. Bir yüzey üzerine gelen güneş ışınımının bir kısmı yüzey tarafından soğrulurken, bir kısmı yansır ve bir kısmı da geçer. Eğimli bir yüzey üzerindeki toplam (global) güneş ışınım ise yayıllı ve yansıyan ışınların toplamıdır (Rütherand Klesis, 1996).

Dünya Güneşin etrafında eliptik yörüngede dönerken aralarındaki uzaklık yıl boyunca bir miktar değişime uğrar. Buna bağlı olarak güneş sabiti de dünya-güneş arasındaki uzaklığın değişmesinden dolayı ortaya çıkan mevsimsel farklar nedeniyle biraz olsa değişir. Atmosfer dışı Güneş ışınımının şiddeti

$$G_{sc} = I_0 \left[ 1 + 0.033 \cos \left( \frac{360N}{365} \right) \right] \quad (3.5)$$

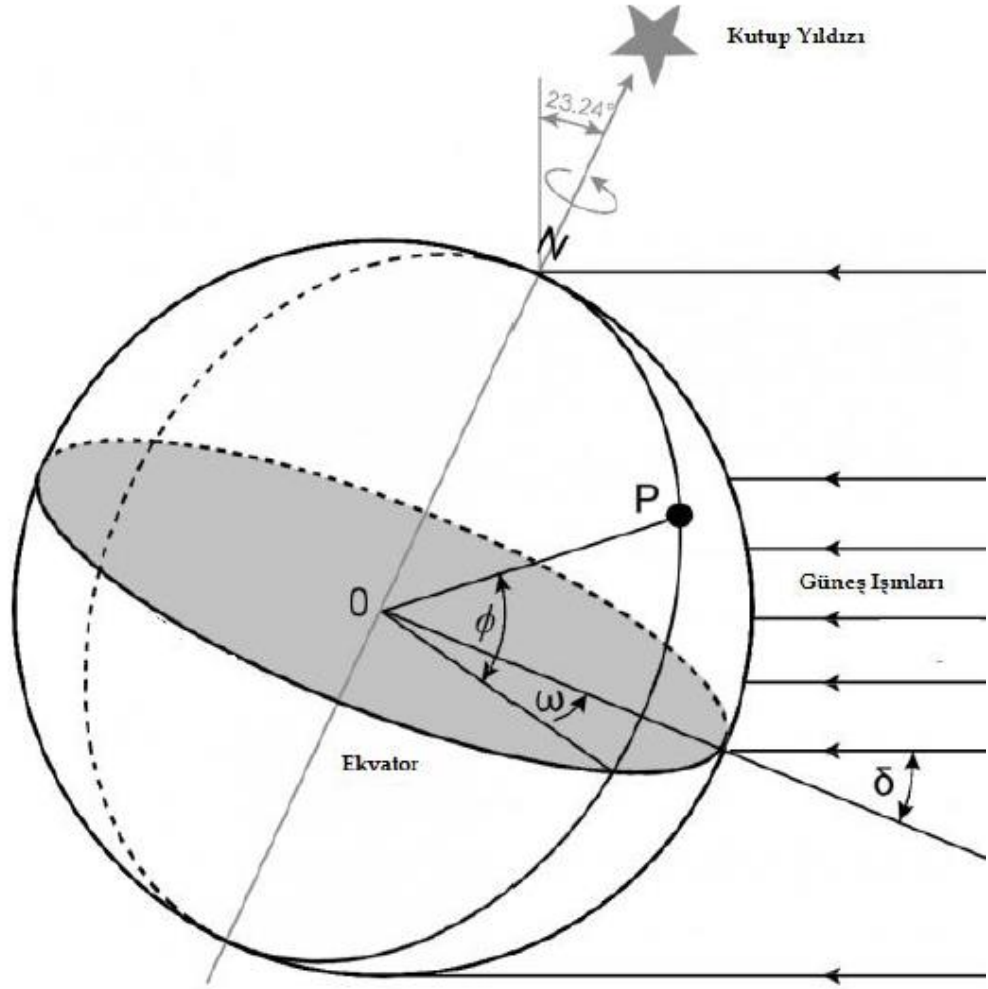
eşitliği kullanılarak yaklaşık olarak hesaplanabilir (Duffie ve Beckman 1991). Bu denklemde N ise 1 Ocak'tan itibaren geçen gün sayısını belirtir. Denklem 3.5 kullanılarak Atmosfer dışı Güneş ışınımının şiddeti bir yıl boyunca olan değişimi Şekil 3.11'de verilmektedir. Şekil 3.11'de görüldüğü gibi Güneş sabitinin en düşük değeri ile yaz aylarında  $1322 \text{ W/m}^2$  olup kış aylarına doğru artarak  $1422 \text{ W/m}^2$  değerine ulaşmaktadır.



Şekil 3.11. Güneş sabitinin değerinin yılın günlerine bağlı olarak değişmesi.

### 3.1.6 Güneşle İlgili Açılar ve Tanımlamalar

Dünya güneş çevresinde ve kendi ekseninde etrafında olmak üzere iki farklı yörüngede hareket etmektedir. Bu hareketlerinden dolayı belirli zamanlarda dünya yüzeyine gelen güneş ışınım açılarının bilinmesi gerekir. Güneş ışınlarının belirlenmesinde dünyanın enlem ve boylamının, saat açısının ve güneş deklinasyon açılarının, enlem açısının, yüzey eğim açısının, zenit açısının, güneş yükseklik açısının, yüzey azimut açısının bilinmesi gerekir. Şekil 3.12'de dünya yüzeyinde yer alan temel açılar görülmektedir.



Şekil 3.12. Enlem ( $\phi$ ), saat açısı ( $\omega$ ) ve güneş deklinasyon açısı ( $\delta$ )

### 3.1.6.1. Dünyanın Enlem ve Boylamı

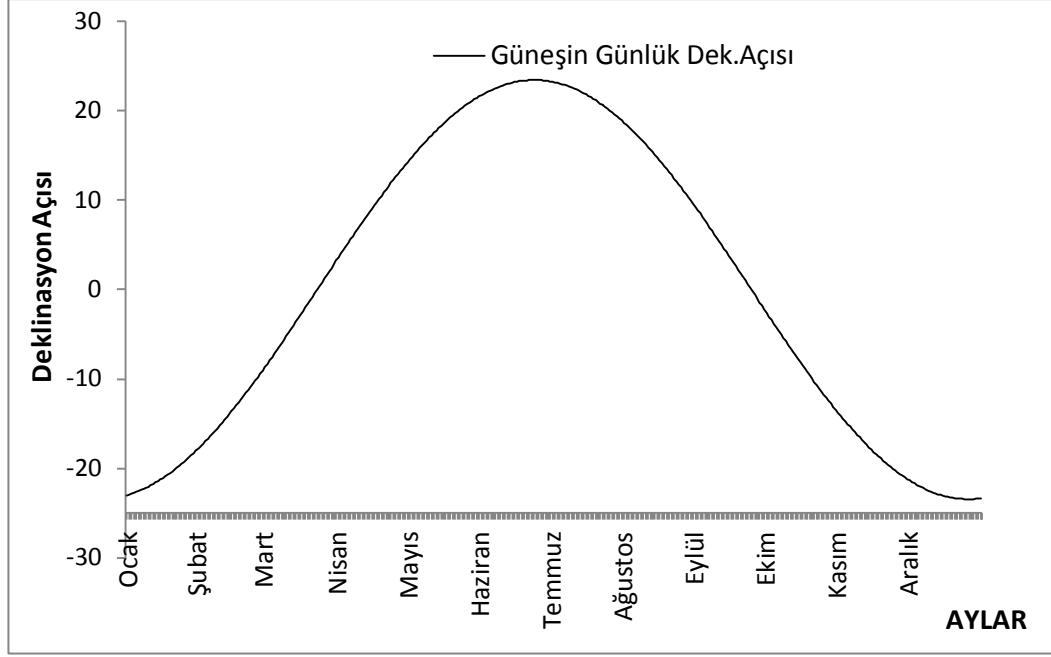
Dünya üzerindeki herhangi bir noktanın yeri enlem ve boylamları yardımıyla tam olarak belirlenebilir. Dünya enlem ve boylamlar yardımı ile alanlara ayrılmışlardır. Kutup dairelerinden geçen boylamlara meridyen denmektedir. Başlangıç meridyeninin (Greenwich-İngiltere) doğusunda kalan boylamlar pozitif, batısında kalan boylamlar ise negatif boylamlardır. Ekvatora paralel olarak geçen ve ekvordan kutuplara kadar çizilen daireler ise enlem olarak adlandırılır. Enlem, ekvatorunda sıfırdır ve kutuplara doğru gidildikçe artar. Kuzey kutbundan  $90^0$ , Güney Kutbunda ise  $-90^0$ 'dir ( $-90^0 < \phi < 90^0$ ).

### 3.1.6.2. Deklinasyon Açısı ( $\delta$ )

Güneş ışınlarının kuzey ve güney yarımküredeki konumları ile saat 12.00'de ekvator düzlemi ile yaptığı açıdır. Bu açı, dünyanın dönme ekseninin, yörünge düzleminin normali ile yaptığı açı (eksen kaçıklığı da denir)  $23^{\circ}27''$ lık açıdan ileri gelir. 21 Mart ilkbahar ekinoksu (K) ve 22 Eylül sonbahar ekinoksu (K) olmak üzere her iki ekinoksta da deklinasyon açısı sıfır olur. Gün dönümü noktalarında (21 Haziran yaz gün dönümünde  $23,45^{\circ}$  ve 21 Aralık kış gün dönümünde  $-23,45^{\circ}$ ) mutlak değerce maksimum değerde olur. Deklinasyon ( $\delta$ ) açısı bir yıl boyunca  $-23,45^{\circ} \leq \delta \leq 23,45^{\circ}$  arasında değerler almaktadır (Ramsey, 2003; Duffie ve Beckman 1991). Deklinasyon açısının yaklaşık değeri Cooper (1969) denklemi

$$\delta = 23.45 \sin\left(360 \frac{284 + n}{365.25}\right) \quad (3.6)$$

ile hesaplanmaktadır. Burada n, 1 Ocak'tan itibaren gün sayısını göstermektedir. Bir yıl boyunca deklinasyon açısının değişimi Şekil 3.13'de verilmiştir. 21 Mart ilkbahar ekinoksunda ve 22 Eylül sonbahar ekinoksunda deklinasyon açısı sıfır olduğundan yatay ekseni bu tarihlerde kesmektedir.



Şekil 3.13.Yıl içerisinde günlere göre deklinasyon açısının değişimi. 21 Mart ve 22 Eylül sonbahar ekinoks noktalarında deklinasyon açısı sıfırdır.

Deklinasyon açısının yıl boyunca değişimi günlere göre yukarıdaki şekilde görülmektedir. Genellikle güneş ışıınımı hesapları, bir ayın bütün günleri yerine; aylık ortalama değerler için ortalama deklinasyon açısına karşılık gelen günde yapılır. Aşağıdaki çizelgede ise ayların ortalama değer günleri gösterilmektedir.

Çizelge 3.1. Aylara göre ortalama değer günleri

Aylar	Gün Sayıları	Ortalama Değer Günleri	
		Gün	n
Ocak	i	17	17
Şubat	31 + i	16	47
Mart	59 + i	16	75
Nisan	90 + i	15	105
Mayıs	120 + i	15	135
Haziran	151 + i	11	162
Temmuz	181 + i	17	198
Ağustos	212 + i	16	228
Eylül	243 + i	15	258
Ekim	273 + i	15	288
Kasım	304 + i	14	318
Aralık	334 + i	10	344



### 3.1.6.5. Zenit Açısı ( $\theta_z$ )

Güneşin doğrultusu ile yatay yüzeyin dikey eksen arasındaki açı miktarıdır. Güneş öğle saatinde havada bulunduğu en yüksek noktada bulunur. Zenit açısı

$$\cos \theta_z = \cos \delta \cdot \cos \omega \cdot \cos \phi + \sin \delta \cdot \sin \phi \quad (3.8)$$

denklemleri ile hesaplanır.

### 3.1.6.6. Güneş Yükseklik Açısı ( $\alpha_s$ )

Güneşin doğrultusu ile yatay eksen arasındaki açı miktarıdır. Yani güneş ışınımı ile yatay arasındaki açıdır. Zenit açısının  $90^\circ$ 'ye tamamlayanıdır. Güneş yükseklik açısı

$$\alpha_s = 90 - \theta_z \quad (3.9)$$

eşitliğine göre hesaplanmaktadır.

### 3.1.6.7. Yüzey Azimut Açısı ( $\gamma$ )

Yüzeyin normalinin yatay bileşeninin güney doğrultusu ile yaptığı açıdır. Açı güney yönünde  $0^\circ$ , doğu yönünde negatif, batı yönünde ise pozitif değer almaktadır.  $-180^\circ \leq \gamma \leq 180^\circ$  değerleri arasında yer alır.

### 3.1.6.8. Güneş Azimut Açısı ( $\gamma_s$ )

Güneşin yüzeye geliş doğrultusunun yatay bileşeninin güney doğrultusu ile yaptığı açıdır. Açı güneybatı yönünde pozitif, güneydoğu yönünde negatif değer almaktadır. Kısaca Güneş ışınlarının kuzeye göre, saat dönüş yönünde, sapmasını gösteren açıdır. Güneş azimut açısı aşağıdaki denklemler kullanılarak hesaplanır.

### 3.1.6.9. Güneşin Geliş Açısı ( $\theta$ )

Direk güneş ışınımının yüzey normali ile yaptığı açıdır. Güneşin geliş açısı aşağıda verilen denklem ile hesaplanmaktadır.



$$\begin{aligned}
\cos \theta &= \sin \delta . \sin \phi . \cos \beta - \sin \delta . \cos \phi . \sin \beta . \cos \gamma \\
&+ \cos \delta . \cos \phi . \cos \beta . \cos \omega \\
&+ \cos \delta . \sin \phi . \sin \beta . \cos \gamma . \cos \omega \\
&+ \cos \delta . \sin \beta + \sin \gamma . \sin \omega
\end{aligned} \tag{3.10}$$

### 3.1.6.10 Güneş Doğuş Açısı ( $W_s$ ) ve Gün Uzunluğu (N)

Güneş doğuş açısı ve gün uzunluğu değerleri aşağıdaki denklemlerle hesaplanmaktadır.

$$\cos \omega_s = -\tan \delta . \tan \phi \tag{3.11}$$

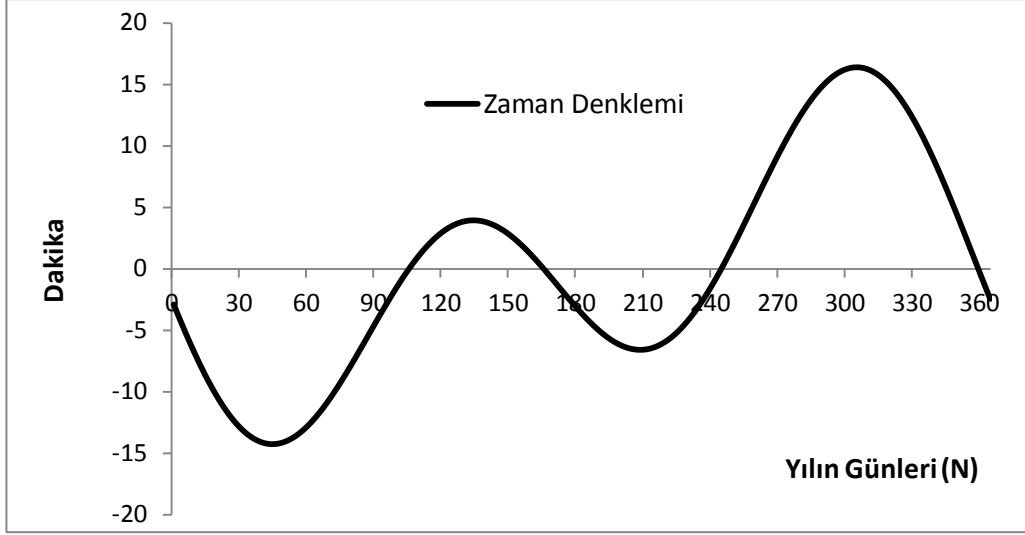
$$N = \frac{2}{15} \cos^{-1}(\tan \delta . \tan \phi) \tag{3.12}$$

### 3.1.6.11 Zaman Denklemi (ZD)

Zaman denklemi görünür Güneş zamanı ile ortalama Güneş zamanı arasındaki farktır. Dünya'nın her yerinde aynı değere karşılık gelmektedir. Zaman denklemi

$$\begin{aligned}
ZD(N) &= 229,2.(0,000075 + 0,001868 \cos B \\
&- 0,032077 \sin B - 0,014615 \cos 2B \\
&- 0,04089 \sin 2B)
\end{aligned} \tag{3.13}$$

eşitliği ile verilir. Burada  $B = (n - 1) . \frac{360}{365}$  ile verilir ve yılın günlerine bağlıdır. Zaman denklemi bir yıl boyunca  $-14.2$  dakika ile  $+16.3$  dakika arasında değişir.



Şekil 3.15. Zaman denkleminin yılın günlerine göre değişimi

### 3. 1. 7. Türkiye'nin Güneş Enerji Potansiyeli

Türkiye coğrafi konumu nedeniyle güneş enerjisi potansiyeli yüksek olan bir ülkedir. Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğünde (DMİ) mevcut bulunan 1966-1982 yıllarında ölçülen güneşlenme süresi ve ışınım şiddeti verilerinden yararlanarak EİE tarafından yapılan çalışmaya göre Türkiye'nin ortalama yıllık toplam güneşlenme süresinin 2640 saat (günlük toplam 7,2 saat), ortalama toplam ışınım şiddeti 1311 kWh/m<sup>2</sup>-yıl (günlük toplam 3,6 kWh/m<sup>2</sup>) olduğu tespit edilmiştir.

Aylara göre Türkiye güneş enerji potansiyeli ve güneşlenme süresi değerleri ise Çizelge 3.2.'de verilmiştir. Türkiye'nin en fazla güneş enerjisi alan bölgesi Güney Doğu Anadolu Bölgesi olup, bunu Akdeniz Bölgesi izlemektedir. Ancak, bu değerlerin, Türkiye'nin gerçek potansiyelinden daha az olduğu, daha sonra yapılan çalışmalar ile anlaşılmıştır. Güneşlenme süresi en az olan bölge ise Karadeniz Bölgesidir Elektrik İşleri Etüt İdaresi'nin (EİE). Türkiye'nin yıllık toplam güneş enerjisi potansiyelinin bölgelere göre dağılımı potansiyeli Çizelge 3.3.'de verilmiştir (EİE Genel Müdürlüğü).

Çizelge 3.2. Türkiye'nin aylık ortalama güneş enerjisi potansiyeli (EİE Genel Müdürlüğü)

AYLAR	AYLIK TOPLAM GÜNEŞ ENERJİSİ (kWh/m <sup>2</sup> -ay)	GÜNEŞLENME SÜRESİ (Saat/ay)
OCAK	51,75	103
ŞUBAT	63,27	115
MART	96,65	165
NİSAN	122,23	197
MAYIS	153,86	273
HAZİRAN	168,75	325
TEMMUZ	175,38	365
AĞUSTOS	158,4	343
EYLÜL	123,28	280
EKİM	89,9	214
KASIM	60,82	157
ARALIK	46,87	103
TOPLAM	1311	2640
<b>ORTALAMA</b>	<b>3,6 kWh/m<sup>2</sup>-gün</b>	<b>7,2 saat/gün</b>

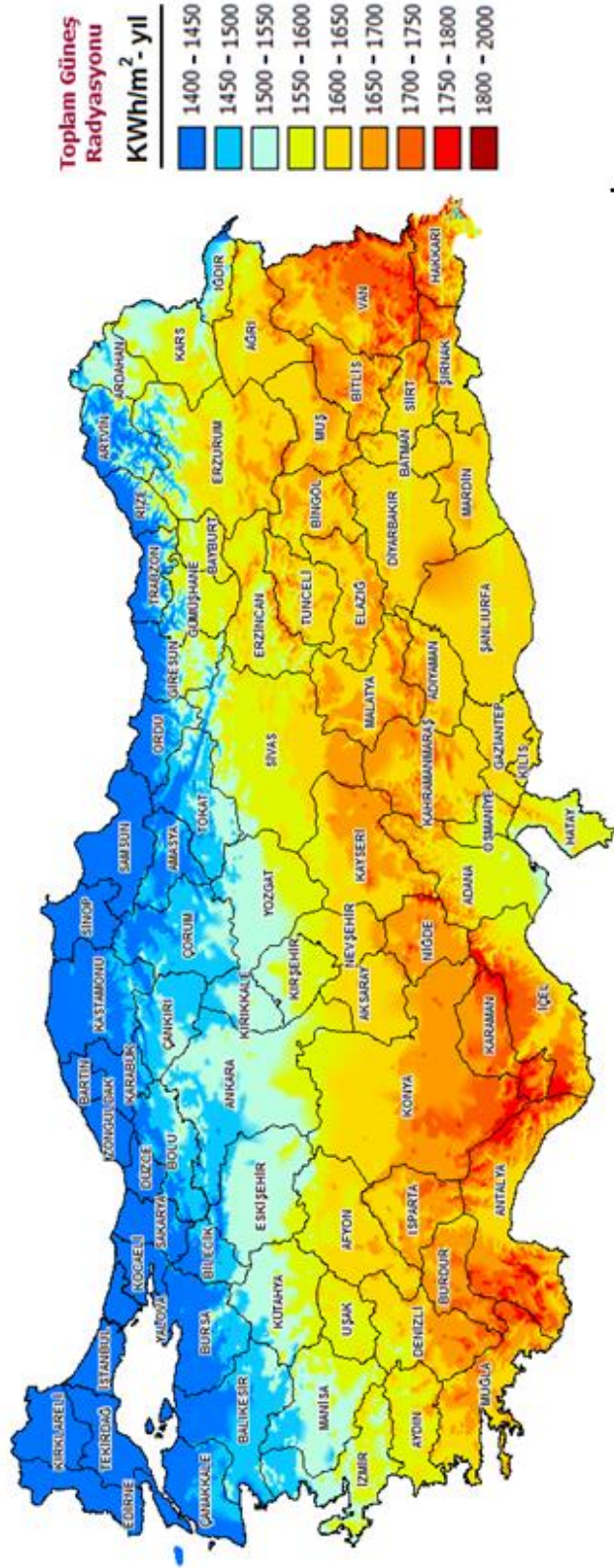
Çizelge 3.3. Türkiye'nin yıllık toplam güneş enerjisi potansiyelinin bölgelere göre dağılımı potansiyeli (EİE Genel Müdürlüğü)

BÖLGE	TOPLAM GÜNEŞ ENERJİSİ (kWh/m <sup>2</sup> -yıl)	GÜNEŞLENME SÜRESİ (Saat/yıl)
G.DOĞU ANADOLU	1460	2993
AKDENİZ	1390	2956
DOĞU ANADOLU	1365	2664
İÇ ANADOLU	1314	2628
EGE	1304	2738
MARMARA	1168	2409
KARADENİZ	1120	1971

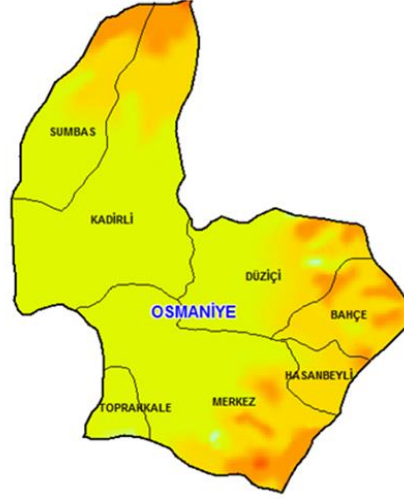
Elektrik İşleri Etüt İdaresi'nin (EİE) vermiş olduğu bilgilere göre bu değerler, Türkiye'nin gerçek potansiyelinden daha azdır. 1992 yılından bu yana EİE ve MGM (Meteoroloji Genel Müdürlüğü), güneş enerjisi değerlerinin daha sağlıklı olarak ölçülmesi amacıyla güneş enerjisi ölçümleri almaktadırlar. Bu ölçüm çalışmalarının sonucunda, Türkiye'nin güneş enerjisi potansiyelinin değerinin çizelgelerde belirtilen

değerden %20-25 daha fazla çıkması beklenmektedir (EİE). Bu potansiyelin etkin bir biçimde kullanılması enerji konusunda dışa bağımlılığımızı azaltıcı etkiler gösterecektir. Şekil 3.16'de verilen Haritada Türkiye'nin güneş enerjisi potansiyeli atlası görülmektedir. Şekil 3.17'de ise Doğu Akdeniz bölgesinde bulunan Osmaniye ilinin güneş enerjisi potansiyeli atlası verilmektedir.

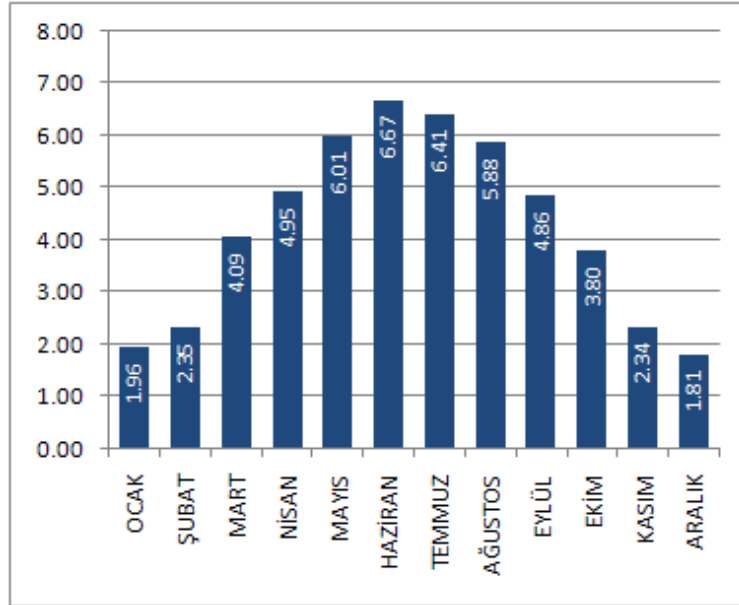
Şekil 3.18 ve Şekil 3.19'de sırasıyla Osmaniye ili aylara göre güneş ışınım değerleri ( $\text{kwh/m}^2\text{-gün}$ ) ve güneşlenme süreleri (saat-gün) verilmektedir. Osmaniye ilinin en uzun güneşlenme süresinin Temmuz ayında günlük 11,79 saat olduğu, kış aylarında ilin güneş enerjisi potansiyeli iklime bağlı olarak düştüğü görülmektedir.



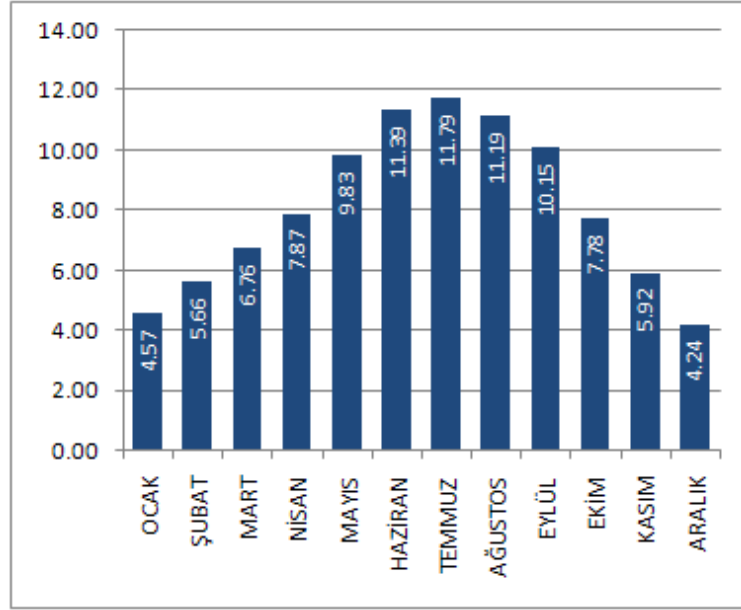
Şekil 3.16. Türkiye'nin güneş enerjisi haritası



Şekil 3.17. Osmaniye ilinin güneş enerjisi haritası



Şekil 3.18. Osmaniye ili aylara göre güneş ışınım değerleri (KWh/m<sup>2</sup>-gün)



Şekil 3.19. Osmaniye ili aylara göre Güneşlenme Süreleri (saat-gün)

### 3.2. Güneş Işınım Ölçümleri

Güneş enerjisi ölçümlerinde yaygın olarak piranometre (pyranometer), pirheliometre (pyrheliometer), ve UV ışınım ölçümlerinde UV-radyometre (UV-radiometer) kullanılır.

Piranometreler: Değişik modelleri bulunmakla birlikte çalışma ilkeleri ışığa tutulmuş beyaz ve siyah yüzeylerde oluşan sıcaklık farkını ölçmeye dayanan yatay bir yüzeye gelen yarı küresel toplam ışınımı ölçen araçlardır. 180° pirheliometre de denir. Metal ve referans yüzeyleri arasına seri bağlanmış ısı çift uçları yapıştırılmış ısı çiftlerinden oluşur. Isıl çiftlerin yüzeyle elektriksel yalıtımı yapılmış, bunu yaparken ısı iletimi yüksek bağ maddesi kullanılmıştır. Alıcı bölüm metal bir yapı içerisine yerleştirilmiş üzeri ışık geçirgenliği yüksek bir cam yarı küre ile kaplanmıştır. Su düzeci, ayar vidaları, nem çekici ve bazı tiplerinde sıcaklığı önleyen elemanlarla donatılmıştır. Doğrusal ve yayılmış ışınımın toplamını ölçmek için tasarlanmış olmalarına karşın, yüzük biçimli bir engelle belirli aralıklarda güneş gölgelenerek yayılmış bileşen de ölçülebilir. Yaygın kullanılanları Robitsch, Moll-Gorozynski, Eppley, yarı iletken alıcılı solarimetrelerdir (ESEN, 1980, Şahan 1996).

Pyranometerler güneşten gelen enerjiyi ölçmek için kullanılır (Şekil 19). Yatay düzleme yerleştirildiğinde, bu ölçüm, genellikle toplam (global) ışınım olarak adlandırılır. 8-48 Model Black And White Pyranometer genellikle (gölgeli) araç olarak yüksek kaliteli ağ olarak kullanılır. SPP (ve PSP) gibi "tüm siyah" pyranometerler daha iyi kosinüs tepki ve zaman yanıt toplam/küresel (Global), Yansıyan veya TPA ölçümleri için tercih edilirken, bunların gölgeli pyranometreler için fazla bir önemi yoktur. Black & White pyranometreler doğal olarak tüm siyah pyranometerelerde meydana gelen ofset yoktur ve bu onu yayılı durumdaki ışınım ölçümleri için daha uygun duruma getirmektedir. Küresel veya TPA ölçümleri ölçerken Pyranometerler için kullanılan genel olarak kabul edilen iki adet sınıflandırma sistemi (ISO, WMO) bulunmaktadır. Ancak bu özellikleri birçok ölçümler Diffüz için geçerli değildir.

8-48 Model Black And White Pyranometerelerin bazı özellikleri kısaca şu şekilde verilmektedir. Duyarlılık:  $\sim 8 \mu\text{V}/\text{Wm}^{-2}$ , Empedans:  $\sim 350 \text{ Ohm}$ , anlık ölçüm:  $< 5 \text{ Wm}^{-2}$  (Diffuse) ve  $< 15 \text{ Wm}^{-2}$  (Global), Saatlik ölçüm:  $\sim \% 3-5$ : günlük ölçüm:  $\sim \% 3$  Tepki Süresi:  $< 60\text{s}$ , Sıcaklık tepkisi:  $\% \pm 2$ , doğrusalık olmama:  $\% \pm 1$ , Kalibrasyon: UV Radiometers referans Eppley ikincil standart grup, yükseklik: 14.60 cm çapında ve 17.145 cm yüksekliğinde, ağırlık: 2.72 kg.



Şekil 3.20. 8-48 Model Black And White Pyranometer (The Diffuse Pyranometer)



Eppley tipi UV radyometre (Eppley Total Ultraviolet Radiometer: TUVR) güneşin UVA radyasyonu (295-385 nm) ölçmek için tasarlanmış bir dedektördür (Şekil 20). UV radyometre cihazı kuvars pencere ile korunan bir hermetik selenyum bariyer katmanı hücrelerini kullanır. Özel olarak tasarlanmış teflon iyi bir kosinüs tepkisi sağlamaktadır. Kapsüllü bir dar bant geçiren (parazit) filtre 385-295 nm aralık dalga boyu fotosel spektral tepkisini sınırlar. Eppley tipi UV radyometrenin bazı özellikleri kısaca şu şekilde verilmektedir. Duyarlılık:  $150 \mu\text{V}/\text{Wm}^{-2}$ , empedans:  $\sim 1500 \text{ Ohm}$ , Tepki Süresi: milisaniye mertebesinde, Sıcaklık Bağımlılığı:  $-40$  ile  $+40^\circ\text{C}$  arasındaki çevre sıcaklığında  $^\circ\text{C}$  başına  $\% \pm 0.3$ , doğrusallık:  $0$ 'dan  $70 \text{ Wm}^{-2}$  ye kadar  $\% \pm 2$ , Kalibrasyon: UV Radiometers referans Eppley ikincil standart grup, yükseklik:  $14.60 \text{ cm}$  çapında ve  $17.145 \text{ cm}$  yüksekliğinde, ağırlık:  $2.72 \text{ kg}$ .



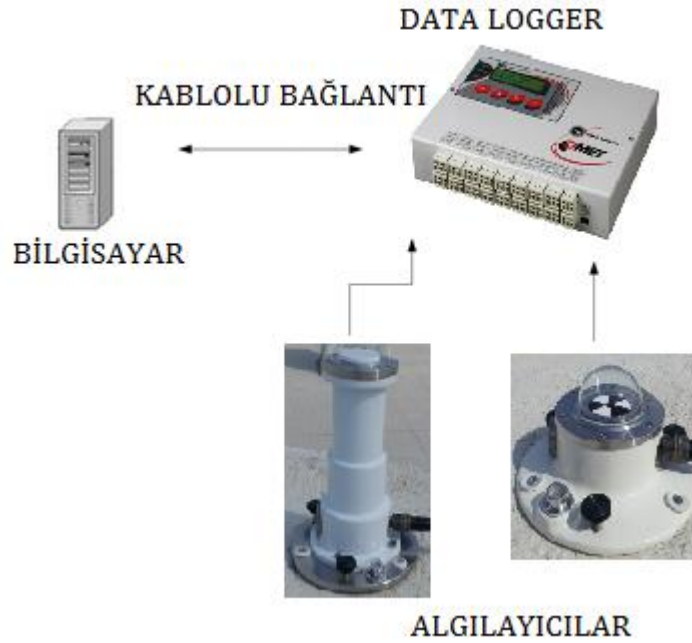
Şekil 3.21. Eppley tipi UV radyometre (Eppley Total Ultraviolet Radiometer: TUVR)

Şekil 3. 23' de güneş ölçüm laboratuvarının genel yapısı görülmektedir. Bu laboratuvarda 8-48 Model Black And White Pyranometerden ve UV radyometreden milivolt olarak alınan sinyaller Şekil 3.22'de görülen 16 kanallı MS6DMS6D-16-Ch

Universal Input Data Logger) dâhili hafızasında dakikalık olarak depolanmıştır. Depolan bu veriler şekil 3.24 ve şekil 3.25 görüldüğü gibi kişisel bilgisayara kaydedilerek programlar yardımıyla değerlendirilmiştir.



Şekil 3.22. 16 kanallı MS6D (MS6D-16-Ch Universal Input Data Logger) dataloger



Şekil 3.23. Güneş ölçüm laboratuvarının genel yapısı

	Date and time	Chann.1: DC I mV	Profile
01 Chann.1: DC I	04.03.2013 15:18:10	0,089	
02 Chann.2: DC I	04.03.2013 15:18:15	0,090	
03 Chann.3: DC I	04.03.2013 15:18:20	0,091	
04 Chann.4: DC I	04.03.2013 15:18:25	0,091	
05 Chann.5: DC I	04.03.2013 15:18:30	0,091	
06 Chann.6: DC I	04.03.2013 15:18:35	0,089	
07 Chann.7: DC I	04.03.2013 15:18:40	0,092	
08 Chann.8: DC I	04.03.2013 15:18:45	0,091	
09 Chann.9: DC I	04.03.2013 15:18:50	0,090	
10 Chann.10: DC I	04.03.2013 15:18:55	0,086	
11 Chann.11: DC I	04.03.2013 15:19:00	0,088	
12 Chann.12: DC I	04.03.2013 15:19:05	0,089	
13 Chann.13: DC I	04.03.2013 15:19:10	0,087	
14 Chann.14: DC I	04.03.2013 15:19:15	0,094	
15 Chann.15: DC I	04.03.2013 15:19:20	0,087	
16 Chann.16: DC I	04.03.2013 15:19:25	0,090	
17 Alarm OUT	04.03.2013 15:19:30	0,090	

Şekil 3.24. Data loggerden alınan verilerin kişisel bilgisayara indirirken msx uzantılı dosyasının ekran görüntüsü

Ad	Değiştirme tarihi	Tür
makaleler	23.12.2014 10:35	Dosya
VERİLER	08.01.2010 13:02	Dosya
2013-03-04-1631	06.03.2013 16:49	Micros
2013-04-02-1939_m1	02.04.2013 20:45	Micros
2013-04-04-2120_m2	05.04.2013 15:54	Micros
2013-04-05-1456_m3	05.04.2013 16:01	Micros
2013-04-09-1315_m4	09.04.2013 14:23	Micros
2013-04-11-1615_m5	11.04.2013 17:21	Micros
2013-04-11-1638_m5_2	11.04.2013 17:39	Micros
2013-04-11-1638_m5_3	11.04.2013 17:47	Micros
2013-04-11-1655_m5_3	11.04.2013 17:56	Micros
2013-04-11-1655_m5_4	15.04.2013 18:20	Micros
2013-04-15-171	17.04.2013 13:24	Micros

Şekil 3.25. Kişisel bilgisayara verileri indirirken msx uzantılı dosyasın excel formunda kaydedilmesi sırasındaki ekran görüntüsü

#### 4.BULGULAR VE TARTIŞMA

Diğer enerji kaynaklarına göre güneş enerjisinin temiz ve tükenmez bir enerji kaynağı olmasından dolayı pek çok uygulamalar için kullanımını elverişli kılmakta ve her yerde faydalanılmasının önünü açmaktadır. Bu nedenle dünya yüzeyindeki değişik enlem ve boylamlara sahip olan bölgelerdeki güneş ışınımının miktarının tespit edilmesi pek çok güneş enerjisini kullanan uygulamalar için büyük önem taşımaktadır.

Bu nedenle Osmaniye ilindeki yıllık olarak ortalama günlük ve aylık toplam güneş ışınım şiddetini ve UV bileşenini ölçmek için sırasıyla 8-48 Model Black And White Pyranometer (The Diffuse Pyranometer) (Şekil 3.20) ve Eppley tipi UV radyometre (Eppley Total Ultraviolet Radiometer: TUVR) (Şekil 3.21) ölçüm cihazları<sup>1</sup> Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Merkez yerleşkesinde bulunan OKÜMERLAB (Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Merkezi Laboratuvarı) binasının (Enlem: 37°.04227, Boylam: 36°.22134) çatı katına yerleştirilmiştir. Pyranometere ve UV radyometreden alınan sinyaller 16 kanallı Data Loggerin (Şekil 3.22) 2 kanalına gelmekte dakikalık olarak mV cinsinden depolanmaktadır. PC bilgisayar ile Data Logger'deki veriler kişisel bilgisayara mV cinsinden kaydedilmektedir.

Bu çalışmada, Mayıs 2013 ile Nisan 2014 tarihleri arasında yapılan toplam ve UV ışınım ölçümleri değerlendirilmesinde 358 günlük veri kullanılmıştır. Diğer günlerde bazı nedenlerden dolayı veriler hatalı olduğundan değerlendirilmeye alınmamıştır. Bir gün boyunca (24 saat) milivolt (mV) cinsinden dakikalık olarak alınan veriler başlangıçta internetten indirilen Sun CalculatorVersion 1.10 programı kullanılarak günlük güneşin doğuş batış saatleri tespit edilmiş ve bir yıllık tüm verilerin için güneş doğuş batış zamanları "TOTAL\_SUNRISE\_SUNSET\_2013.txt" ve "TOTAL\_SUNRISE\_SUNSET\_2014.txt" isimleri ile bilgisayara kaydedilmiştir. Ölçüm tarihleri boyunca kullanılan güneşin doğuş batış süreleri ss:dd:ss cinsinden tablolar halinde düzenlenerek EK-1'de verilmiştir. IDL 6.3 (The Interactive Data Language) programlama dilinde yazılan programlar kullanılarak dakikalık olarak mili volt cinsinden alınan tüm günlük verilerin toplam ve UV ışınım bileşenlerinin veri analizleri on dakikalık, saatlik, günlük ve aylık olarak ayrı ayrı Watt (W) cinsinden hesaplanmıştır. Veriler üzerinde yapılan tüm çalışmalar çizelgeler ve

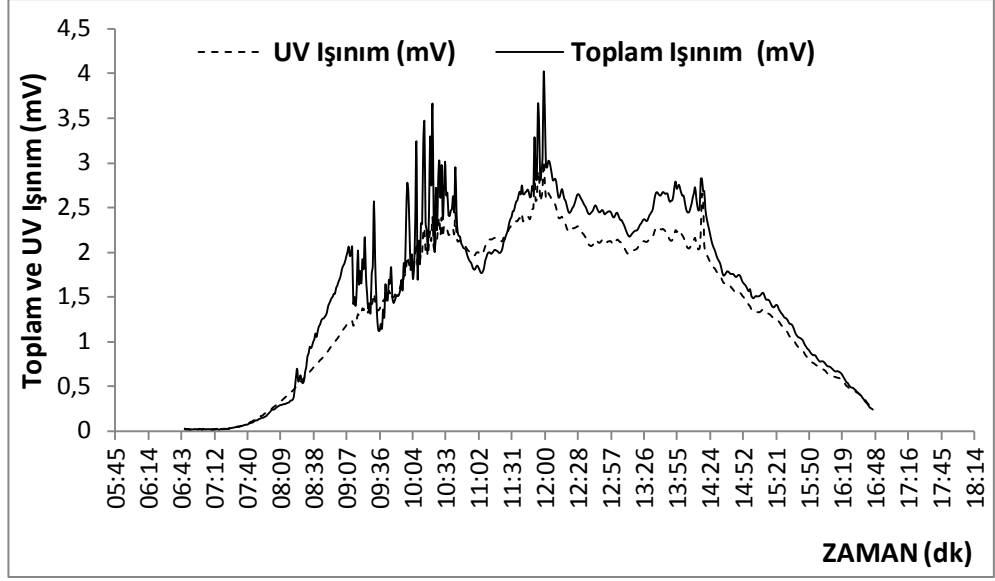
---

<sup>1</sup>TheEppleyLaboratory, Located in Newport, Rhode Island USA

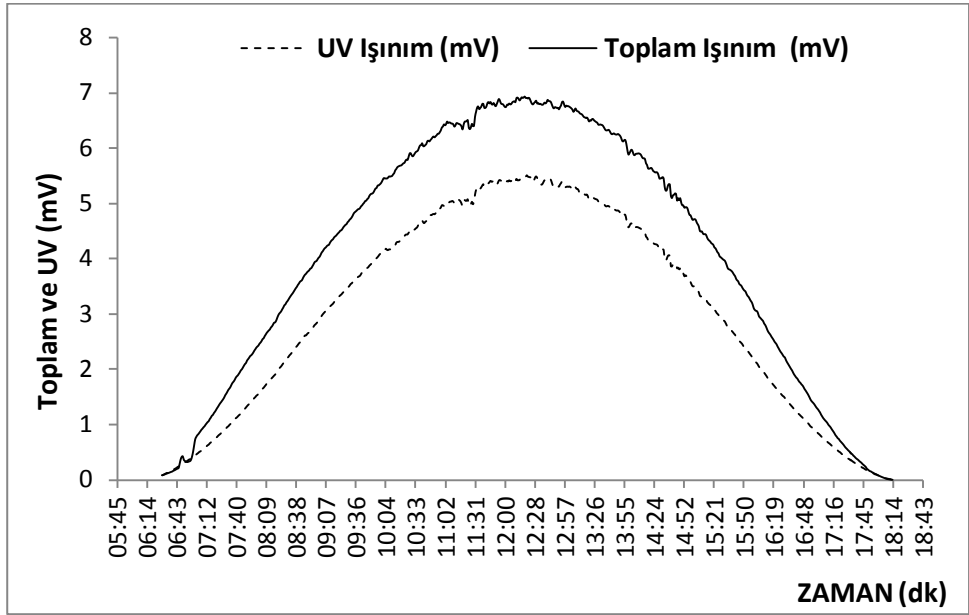
şekiller halinde düzenlenmiş ve toplam ışınım ile UV ışınımı arasındaki ilişkiler incelenmiştir.

8-48 Model Pyranometer ve UV radyometreden mili volt cinsinden dakikalık (dk) olarak alınan tüm verilere örnek olması açısından bir bulutlu günde (20.01.2014) ve bir de açık günde (29.09.2013) olmak üzere iki farklı günde alınan toplam (yayılmış) ışınımı ile UV (direk) verileri seçilmiş ve bunların grafikleri incelenmiştir. Elde edilen grafikler sırasıyla Şekil 4.1'de ve Şekil 4.2'de verilmiştir. Şekil 4.1'de görüldüğü gibi tüm gün boyunca hava bulutlu olduğundan veriler bu saatler arasında bozuk çıkmıştır.

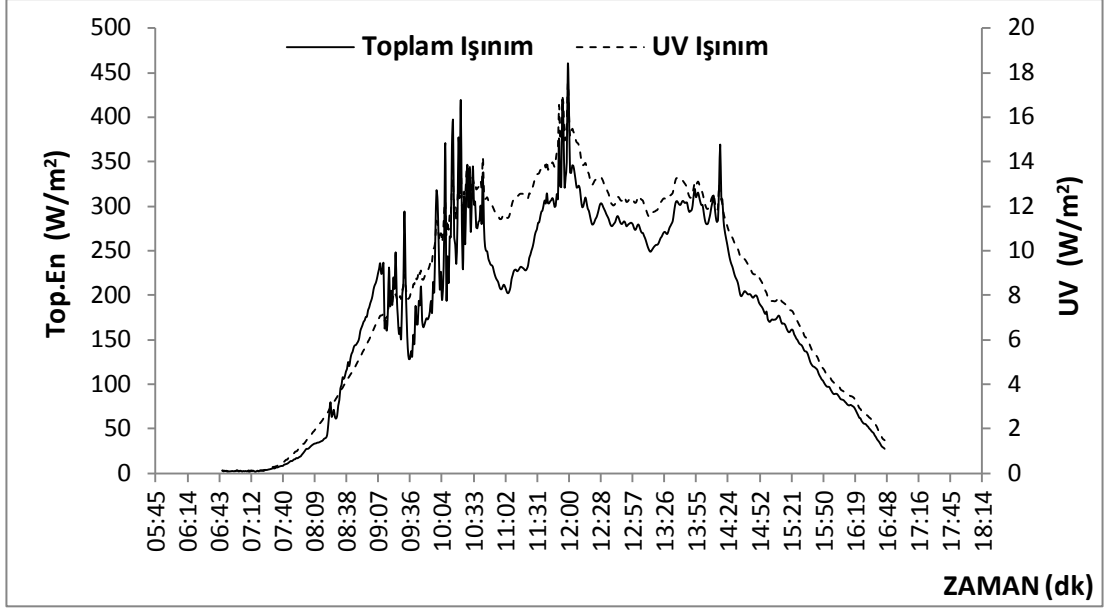
8-48 Model Pyranometer (Şekil 3.19) ve Eppley tipi UV radyometre için mV cinsinden alınmış olan toplam ve UV güneş ışınım değerlerini watt (W) biriminde dönüştürmek için Eppley Firmasının yapmış olduğu kalibrasyon değerleri olan sırasıyla 5.814 W/mV EK-2 ve 114.42 W/mV EK-3 değerleri kullanılmış ve Şekil 4.1 ve Şekil 4.2'deki mV cinsinden veriler dakikalık veriler W/m<sup>2</sup> cinsinden hesaplanıp grafikleri elde edilerek sırasıyla Şekil 4.3 ve Şekil 4.4'de verilmiştir. Şekil 4.3 ve Şekil 4.4 incelendiğinde ikişer tane düşey eksen verildiği görülmektedir. Birincil düşey eksen (sağ) Toplam güneş ışınım enerjisini ikincil düşey eksen (sol) ise UV ışınım enerjini göstermektedir. Şekillerden de anlaşılacağı üzere bulutsuz bir günde elde edilen grafikler yarı sinüsel birer eğri olmaktadır. Bulutlu bir günde ise bulutların Güneşten gelen ışınımı soğurmasından dolayı enerji değerleri düşmektedir.



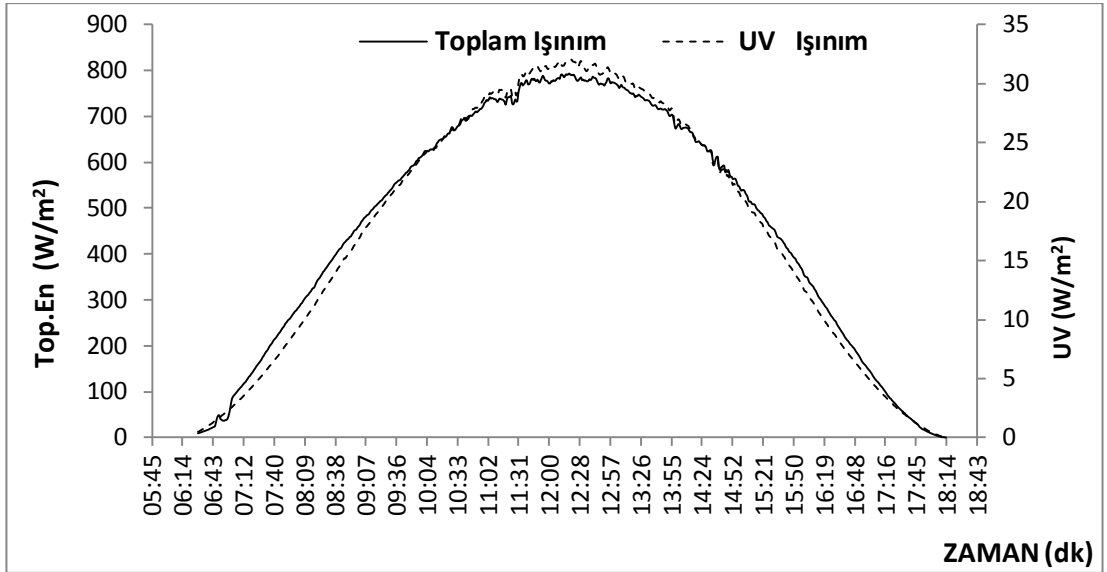
Şekil 4.1. 20.01.2014 tarihinde havanın bulutlu olduğu bir günde dakikalık olarak mV cinsinden alınan toplam ışınım ve UV ışınımın verileri



Şekil 4.2. 29.09.2013 tarihinde havanın açık olduğu bir günde dakikalık olarak mV cinsinden alınan toplam ışınım ve UV ışınımın verileri



Şekil 4. 3. 20.01.2014 tarihinde havanın bulutlu olduğu bir günde dakikalık olarak  $W/m^2$  cinsinden alınan toplam ışınım ve UV ışınımın verileri



Şekil 4.4. 29.09.2013 tarihinde havanın açık olduğu bir günde dakikalık olarak  $W/m^2$  cinsinden alınan toplam ışınım ve UV ışınımın verileri

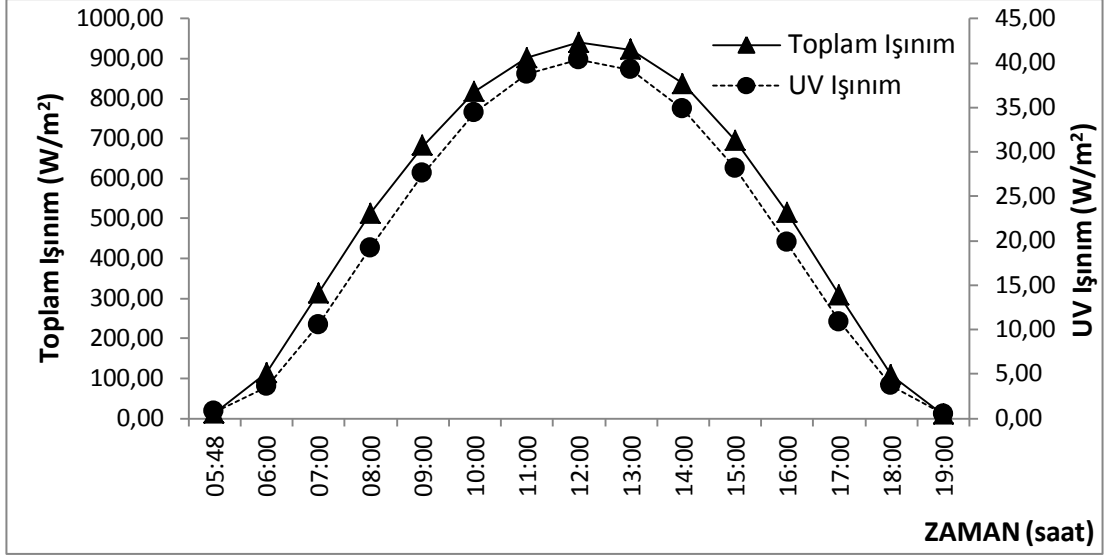
Mayıs 2013 ile Nisan 2014 tarihleri arasında dakikalık olarak alınan 358 günlük toplam ve UV ışınımları günlük ortalama saatlik olarak  $W/m^2$  cinsinden hesaplanmıştır (EK-4). Bu verilere örnek olarak 10.08.2013 tarihinde bir açık günde Toplam güneş enerjisi ile UV bileşeninin  $W/m^2$  cinsinden saatlik ortalama

günlük değişim verileri Çizelge 4. 1’de ve bu verilerden elde edilen grafik ise Şekil 4. 5’de verilmiştir. Bu tarihte güneş saat 05:47:46’da doğmakta ve 19:33:09’da batmaktadır. Şekil 4. 5’de toplam ışınım bileşeni içi dolu üçgen ile gösterilirken UV ışınım bileşeni ise içi dolu çember ile gösterilmektedir. Soldaki düşey eksen Toplam güneş enerjisi bileşenini sağdaki düşey eksen ise UV bileşenini göstermektedir. Bu grafik aynı zamanda saatlik olarak ortalama günlük değişimi göstermektedir. Güneşin doğuş batış saatlerinde birim yüzeye gelen toplam ışınımın minimum öğle saatlerinde ise UV ışınımı ve toplam ışınım sırasıyla 40.344 W/m<sup>2</sup> ve 939.934 W/m<sup>2</sup> değerleri ile maksimum olduğu görülmektedir. Şekil 4.5’de görüldüğü gibi UV ışınımının saatlik değişimi toplam ışınıma benzer değişimi göstermektedir.

Çizelge 4. 1. 10.08.2013 tarihinde bir açık günde alınan Toplam güneş enerjisi ile UV bileşeninin W/m<sup>2</sup>cinsinden saatlik değişimi.

<b>Zaman (saat)</b>	<b>UV (W/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Top.En (W/m<sup>2</sup>)</b>
05:48	0.736	013.177
06:00	3.526	113.455
07:00	10.535	312.773
08:00	19.171	512.190
09:00	27.549	682.326
10:00	34.416	817.518
11:00	38.729	901.548
12:00	40.344	939.934
13:00	39.241	922.075
14:00	34.820	836.443
15:00	28.137	694.829
16:00	19.780	514.516
17:00	10.842	307.088
18:00	3.644	107.156
19:00	0.450	008.925



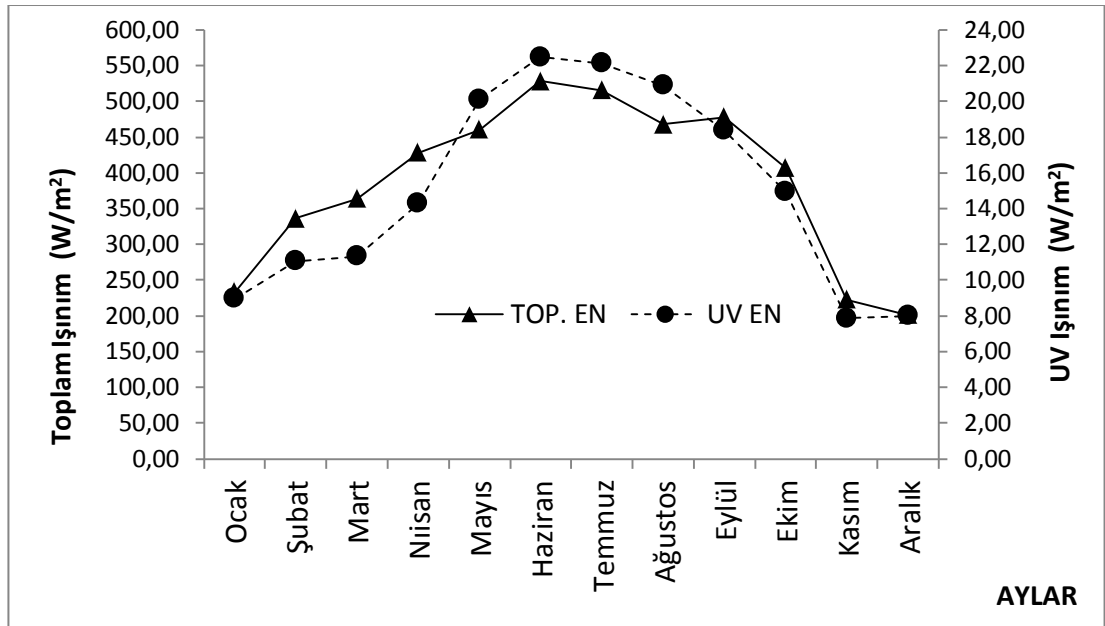


Şekil 4.5.10.08.2013 tarihinde bir açık günde alınan Toplam güneş enerjisi ile UV bileşeninin  $W/m^2$  cinsinden saatlik değişimi. Soldaki düşey eksen Toplam güneş enerjisi bileşenini sağdaki düşey eksen ise UV bileşenini göstermektedir. Bu grafik aynı zamanda saatlik olarak ortalama günlük değişimi göstermektedir.

Mayıs 2013 ile Nisan 2014 tarihleri arasındaki toplam ve UV ışınımın saatlik olarak hesaplanmış olan günlük verilerden elde edilen aylık ortalama değerleri Çizelge 4.2’de verilmiştir. Çizelge 4. 2’de veriler kullanılarak elde edilen grafik ise Şekil 4.6’da verilmiştir. Çizelge 4. 2 incelendiğinde, yüzeye gelen UV ışınımı ve Toplam ışınım değerleri ölçüm süresince aylık olarak  $W/m^2$  cinsinden değişimi incelendiğinde Haziran ayında sırasıyla  $22.48 W/m^2$  ve  $528.33 W/m^2$  değerleri ile en fazla olduğu gözlenirken UV ışınımı Kasım ayında en düşük ( $7.86 W/m^2$ ), toplam ışınım ise Aralık ayında ( $201.23 W/m^2$ ) en düşük olduğu görülmüştür.

Çizelge 4. 2. Mayıs 2013 ile Nisan 2014 tarihleri arasındaki toplam ve UV ışınımın saatlik ortalamalar kullanılarak edilen günlük verilerden elde edilen aylık ortalama değerleri

Aylar	Gün Sayısı	UV Işınım (W/m <sup>2</sup> )	Toplam Işınım (W/m <sup>2</sup> )
Ocak	30	8.97	233.72
Şubat	28	11.05	336.50
Mart	31	11.33	363.76
Nisan	30	14.29	428.25
Mayıs	30	20.12	460.69
Haziran	27	22.48	528.33
Temmuz	31	22.13	515.37
Ağustos	30	20.88	467.96
Eylül	30	18.36	477.84
Ekim	30	14.93	406.64
Kasım	31	7.86	223.07
Aralık	30	7.99	201.23



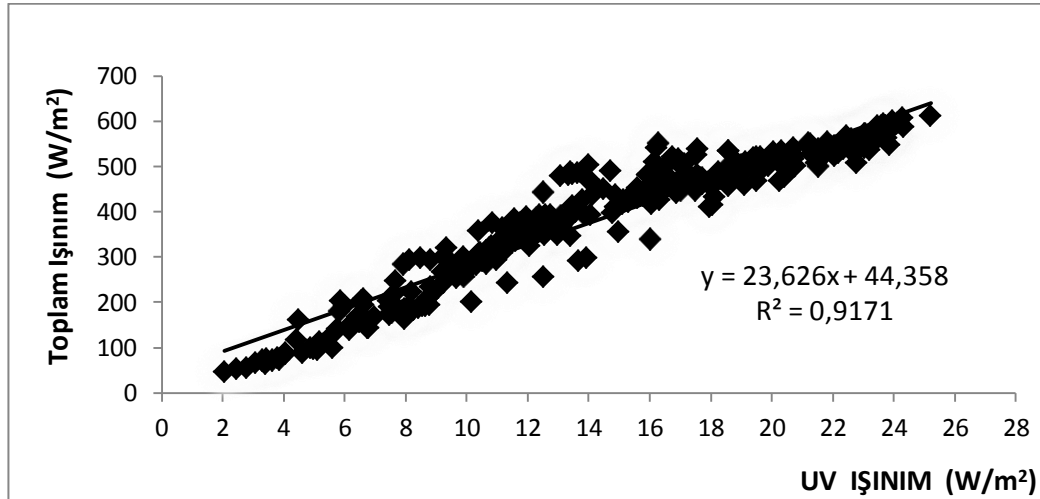
Şekil 4.6. Mayıs 2013 ile Nisan 2014 tarihleri arasındaki toplam ve UV ışınımın saatlik ortalamalar kullanılarak edilen günlük verilerden elde edilen aylık ortalama değerleri

Toplam ışınım ile UV ışınım arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla ölçülmüş tüm verilere regresyon analizi uygulanmış ve Şekil 4.7 elde edilmiştir. UV ışınım ile toplam ışınım arasındaki ilişkiyi veren doğrusal eşitlik

$$y = 23.626x + 44.358 \quad (4.1)$$

şeklinde bulunmuştur. Burada yatay eksen (x) UV ışınımı değişimini  $W/m^2$  cinsinden dikey eksen ise (y) ise toplam ışınım  $W/m^2$  değişimini göstermektedir. Şekil 4.7’de verilen her bir sembol (paralel kenar) Mayıs 2013 ile Nisan 2014 tarihleri arasında ölçülmüş toplam 358 günlük verileri göstermektedir. Toplam enerji ve UV enerjisi ile yapılan doğrusal regresyon analizi sonucunda toplam enerji ile UV enerjisi arasında ~%92’lik  $R^2$  değeri ile oldukça iyi bir uyum olduğu görülmektedir.

Eşitlik 4.1’den görüldüğü gibi UV ışınımı (x-ekseni) olmadığı zamanlarda toplam ışınımın (y-ekseni) varlığı dikkat çekicidir. Bilindiği üzere piranometre görünür ışınımın doğrusal bileşeni, kızılötesi ( $0.3\mu m-3\mu m$ ), saçılmış ışınımı ölçmektedir. Bu nedenle, güneş ufuk düzleminden çıktığında, ortamda sadece saçılmış ışınım kalmaktadır. Böylece ölçülen enerji sadece saçılmış ışınımdır.



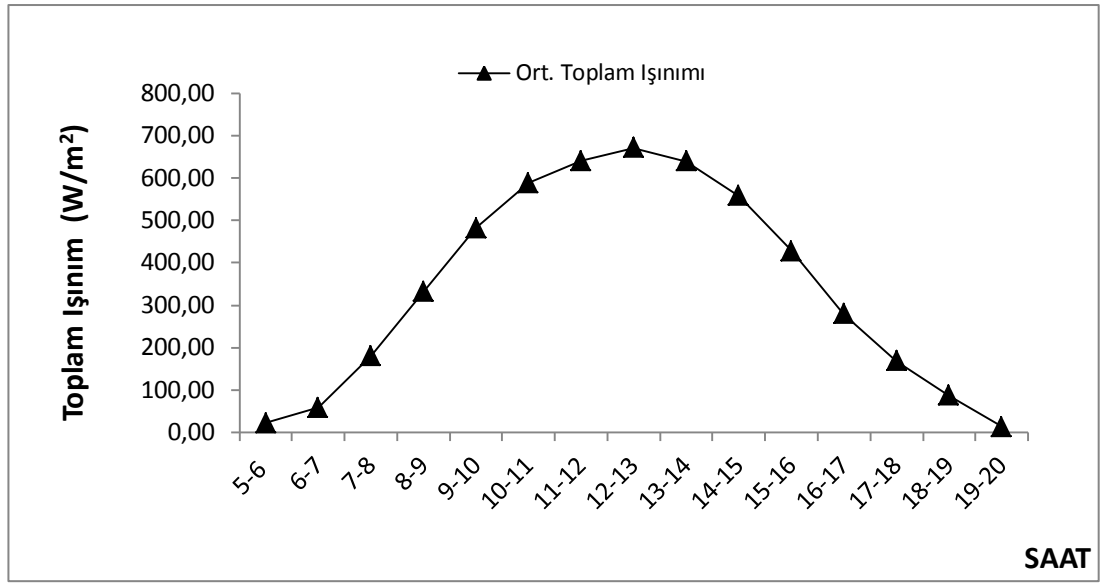
Şekil 4.7. UV ve toplam ışınım arasındaki regresyon analizi

Mayıs 2013 ile Nisan 2014 tarihleri arasında ölçülen 358 günlük toplam ışı nım verilerinin saatlik olarak ortalama  $W/m^2$  cinsinden değ işim değ erleri Çizelge 4. 3'de ve bu veriler kullanılarak elde edilen verilerinin saatlik ortalama grafiği Şekil 4.8' de verilmiştir. Aynı şekilde UV ışı nım verilerinin saatlik olarak ortalama değ işim değ erleri ( $W/m^2$  cinsinden) ve grafiği Çizelge 4. 4'de ve Şekil 4.9'da verilmiştir. Çizelge 4. 3, Çizelge 4. 4, Şekil 4.8 ve Şekil 4.9'dan görüldüğü gibi, yıl boyunca saatlik ortalama toplam ışı nım ve UV ışı nım verilerinde, enerji değ erleri saatlik olarak sabahdan öğlene doğru bir artma, öğleden akşama doğru ise bir azalma göstermektedir. Güneş tam tepede iken yani saat 12:00-13:00 arası toplam ışı nım ve UV ışı nım değ erleri sırasıyla  $671.10 W/m^2$   $26.80 W/m^2$  değ eri ile maksimumdur. Sabah ve akşam saatlerinde ise enerji daha fazla saçılır ve daha az enerji yüzeye ulaşır.

Ölçülen Toplam ışı nım ve UV bileşenin günlük değ erleri kullanılarak aylık olarak aylara göre ölçülen minimum, ortalama, maksimum ve standart değ erlerine bakılmış ve sırasıyla Çizelge 4. 5'de ve Çizelge 4. 6'da verilen  $W/m^2$  biriminde değ erler elde edilmiştir. Çizelge 4. 5 ve Çizelge 4. 6'deki ikinci sütunlar minimum ışı nım değ erlerini, üçüncü sütunlar ortalama ışı nım değ erlerini, dördüncü sütunlar maksimum ışı nım değ erlerini ve besinci sütunlar ise bu değ erlerin standart sapmalarını göstermektedir. Çizelge 4. 5 ve Çizelge 4. 6'deki değ erler kullanılarak aylara göre toplam ışı nım ile UV bileşenin minimum, ortalama, maksimum değ erlerinin Şekil 4.10 ve Şekil 4.11'de verilen grafikler elde edilmiştir. UV ışı nım ile toplam ışı nımın ölçüm değ erlerinin bir yıl boyunca maksimum, minimum ve standart sapmaları arasında aşağı yukarı benzerlik olduğu görülmüştür.

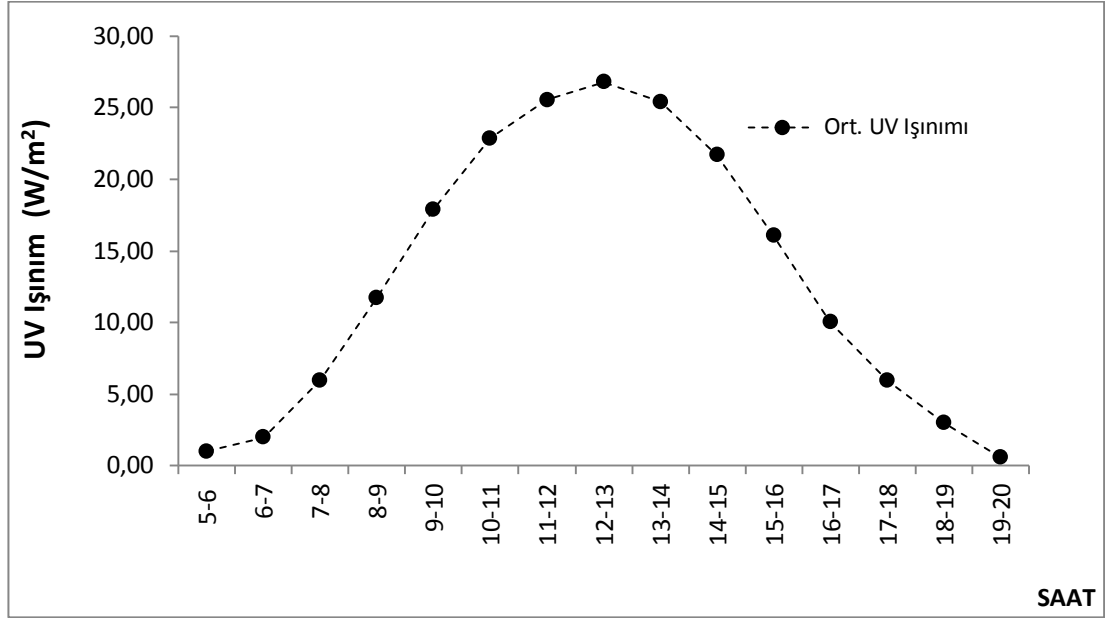
Çizelge 4. 3. Toplam ışınımın ölçümünün yılı boyunca  $W/m^2$  biriminde saatlik ortalama değışimi

5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20
21.85	58.35	180.20	331.37	482.36	588.93	640.68	671.10	639.72	557.77	427.29	279.29	168.70	86.78	12.92



Çizelge 4. 4. UV ışınımının ölçümünün yılı boyunca  $W/m^2$  biriminde saatlik ortalama değışimi

5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20
1.00	1.98	5.97	11.73	17.91	22.86	25.54	26.80	25.43	21.70	16.04	10.04	5.95	1.00	1.98

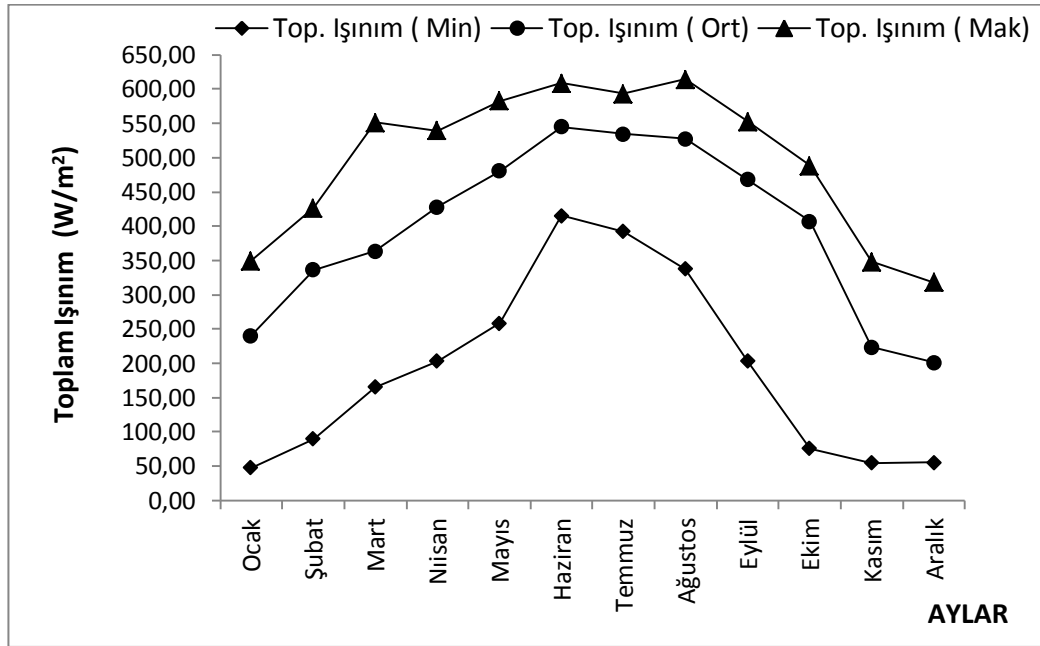


Şekil 4.9. UV ışınımının ölçümünün yılı boyunca  $W/m^2$  biriminde saatlik ortalama değışim grafiği.

Toplam ışınımın aylık ortalaması Dünyanın eğikliği yani güneşlenme sürelerinin farklılığından dolayı Ocak ayından Haziran ayına kadar bir artış Haziran ayından Aralık ayına doğru ise bir azalış görölmektedir. Şekil 4.12’de yıllık ortalama toplam enerji değışimi aylara göre standart sapmalar ile birlikte verilmiştir (Şahan 1996).

Çizelge 4. 5. Toplam ışınımın aylara göre günlük ortalama değerlerinin minimum, ortalama, maksimum ve standart sapmaları

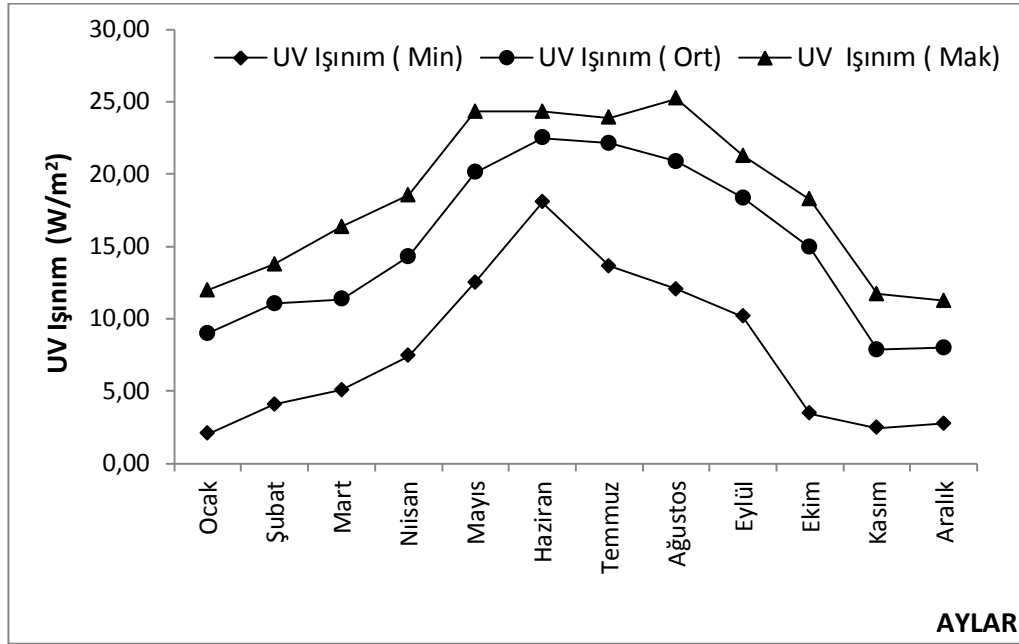
Aylar	Toplam Işınım Minimum (W/m <sup>2</sup> )	Toplam Işınım Ortalama (W/m <sup>2</sup> )	Toplam Işınım Maksimum (W/m <sup>2</sup> )	Toplam Işınım Std. Sapma (W/m <sup>2</sup> )
Ocak	47.69	240.29	349.37	80.72
Şubat	89.45	336.50	426.65	86.84
Mart	165.45	363.76	551.55	128.54
Nisan	203.24	428.25	539.53	91.83
Mayıs	258.10	480.37	583.12	84.81
Haziran	415.28	545.25	608.50	42.21
Temmuz	392.13	534.41	593.03	73.82
Ağustos	337.46	527.71	614.00	49.15
Eylül	202.95	467.96	552.33	82.19
Ekim	75.93	406.64	488.26	84.15
Kasım	54.55	223.07	347.86	92.51
Aralık	55.50	201.23	318.32	86.48



Şekil 4.10. Toplam ışınımın aylara göre günlük ortalama değerlerinin minimum, ortalama, maksimum ve standart sapmaları

Çizelge 4. 6. UV ışınımın aylara göre günlük ortalama değerlerinin minimum, ortalama, maksimum ve standart sapmaları

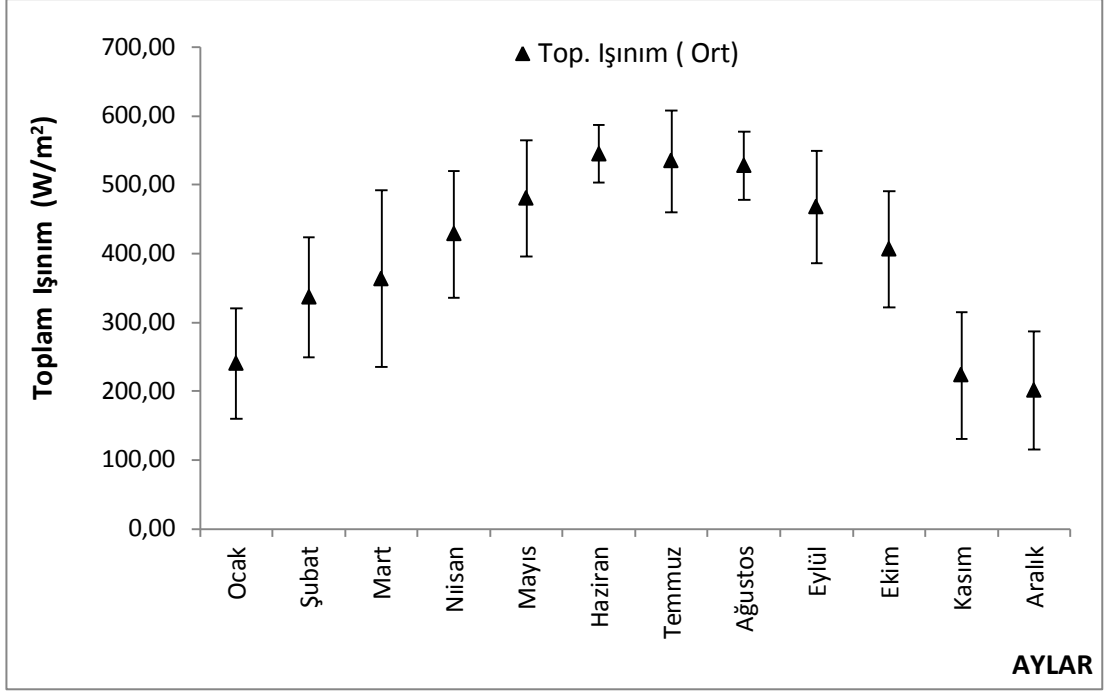
Aylar	UV Işınım Minimum (W/m <sup>2</sup> )	UV Işınım Ortalama (W/m <sup>2</sup> )	UV Işınım Maksimum (W/m <sup>2</sup> )	UV Işınım Std. Sapma (W/m <sup>2</sup> )
Ocak	2.06	8.97	11.96	2.47
Şubat	4.07	11.05	13.77	2.59
Mart	5.07	11.33	16.35	3.59
Nisan	7.43	14.29	18.56	2.90
Mayıs	12.52	20.12	24.34	3.11
Haziran	18.05	22.48	24.31	1.66
Temmuz	13.64	22.13	23.88	2.48
Ağustos	12.04	20.88	25.22	2.59
Eylül	10.16	18.36	21.28	2.61
Ekim	3.44	14.93	18.24	3.04
Kasım	2.45	7.86	11.71	2.50
Aralık	2.75	7.99	11.24	2.49



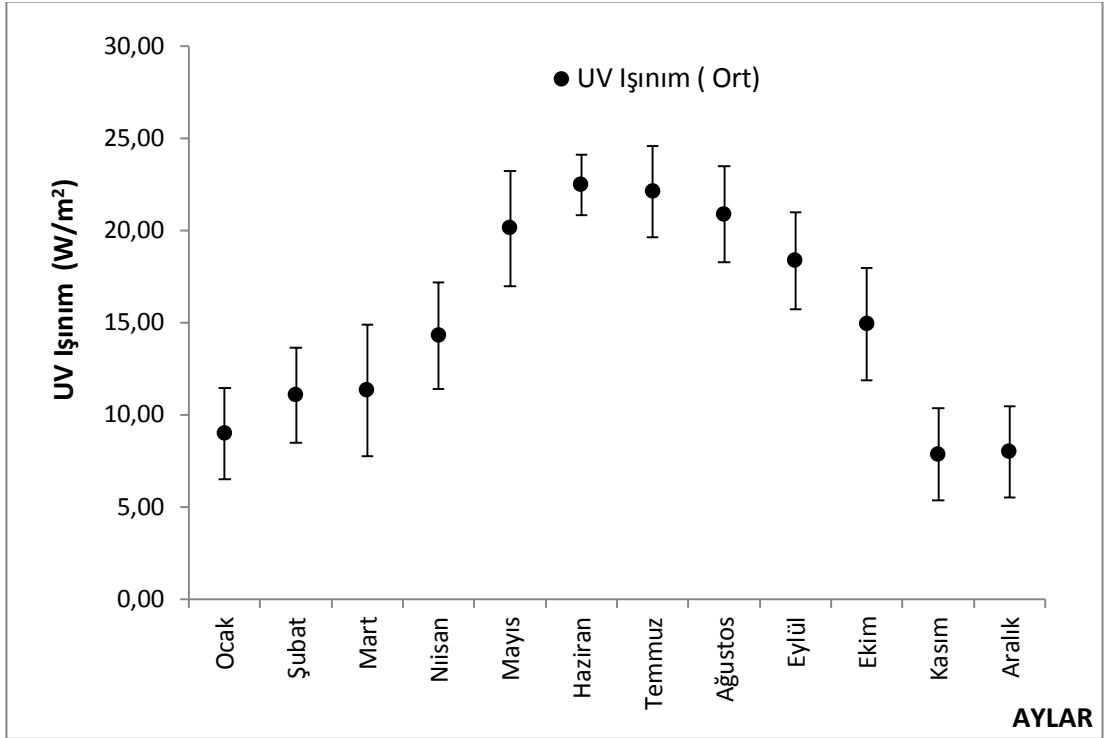
Şekil 4.11. UV ışınımın aylara göre günlük ortalama değerlerinin minimum, ortalama, maksimum enerji değişimi arasındaki ilişki.

Toplam ışınım ve UV ışınımın ortalama değerlerinin aylara göre değişimi ve standart sapma ile çizilen grafikleri sırasıyla Şekil 4.12 ve Şekil 4.13'de verilmiştir.





Şekil 4.12. Toplam ışının ortalama değerlerinin aylara göre değişimi



Şekil 4.13. UV ışınımının ortalama değerlerinin aylara göre değişimi

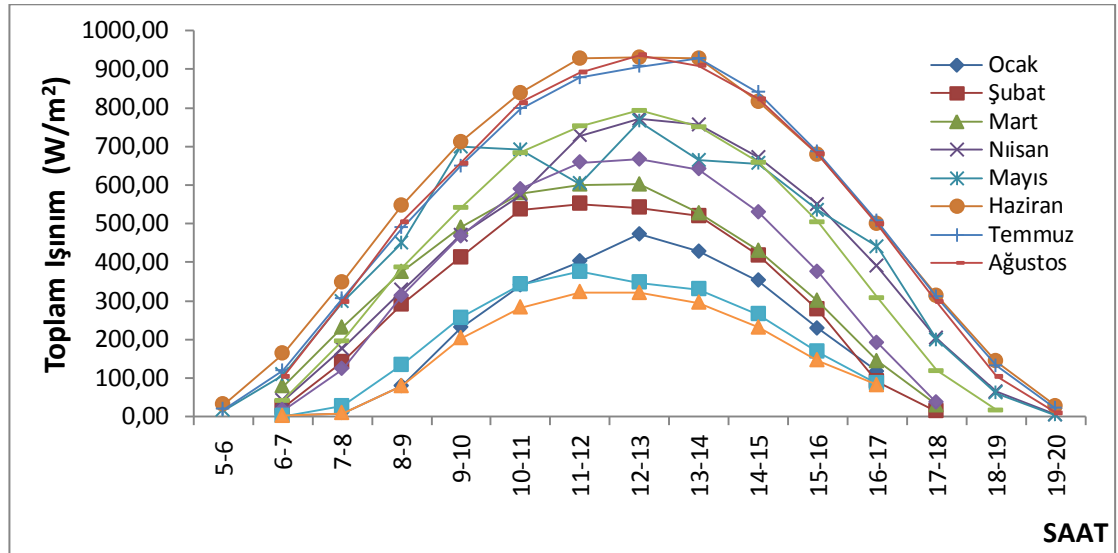
Mayıs 2013 ile Nisan 2014 tarihleri arasında ölçülen toplam ışınımın aylık ortalamasının saatlere göre değişimi ( $W/m^2$ ) Çizelge 4. 7 ve Şekil 4.14’de verilmiştir. Çizelge 4. 7 incelendiğinde, Haziran ayında en erken doğarken yine Haziran ayında en geç batmaktadır. Bilindiği gibi Dünyanın Güneş etrafında yapmış olduğu dönme hareketi nedeniyle en uzun gün güneşin doğuşu sabah 05:15:37 iken batışı akşam 19:58:13 ile 21 Haziran’da meydana gelmektedir. Haziran ayında sabah ortalama güneş ışınımı şiddeti  $30.74 W/m^2$  iken akşam ortalama  $26.50 W/m^2$  olarak ölçülmüştür. Aynı şekilde Haziran ayında Güneş ışınım şiddetinin tüm saatlerde en fazla olduğu ve özellikle öğle saatlerinde (saat: 12:00-13:00) maksimum olduğu görülmektedir. Güneş ışınım şiddetinin en düşük olduğu ay ise Aralık ayı olarak gözlenmiştir. Aralık ayında saatlik değişimin öğle saatlerindeki değeri  $321.18 W/m^2$  olduğu görülmektedir. Saatlik yeryüzüne gelen güneş enerjisi tüm saatler için Haziran ayında olduğu görülmektedir. Bu aylara göre saatlik değerlerin değişimi Şekil 4.14’de grafiksel olarak çizildiğinde daha açık olarak görülmektedir. Tüm aylarda öğlen saatlerinde toplam güneş enerjisi yeryüzüne en yüksek oranda gelmektedir. Saat 12-13 arasında saatlik toplam enerji  $8053.15 W/m^2$  ve ortalama  $761.10 W/m^2$  değerinde olup en yüksek değerdedir.

Toplam ışınımın UV ışınım bileşenin de aylık ortalamasının saatlere göre değişimi ( $W/m^2$ ) Çizelge 4.8 ve Şekil 4.15’de verilmiştir. Çizelge 4. 8 incelendiğinde, aynı şekilde Haziran ayında sabah ortalama UV güneş ışınımı şiddeti  $1.28 W/m^2$  iken akşam ortalama  $0.97 W/m^2$  olarak ölçülmüştür. Haziran ayında Güneş ışınım şiddetinin tüm saatlerde en fazla olduğu ve özellikle öğle saatlerinde (saat:12:00-13:00) maksimum olduğu görülmektedir. Güneşten gelen toplam ve UV ışınımının bir kısmı atmosferdeki su buharı tarafından soğrulduğundan, Aralık - Ocak aylarında en düşük seviyesine ulaşmaktadır. Havadaki su buharının az olduğu Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında doğrudan yer yüzüne en yüksek şekilde ulaşmaktadır (Şahan1996; Şahan ve ark., 2010). UV ışınım şiddetinin en düşük olduğu Aralık ayında değişimin öğle saatlerindeki değeri  $12.59 W/m^2$  olduğu görülmektedir. Şekil 4.15’de Çizelge 4,8’deki aylık olarak saatlik değişim verileri grafiksel olarak çizilmiştir. Tüm aylarda öğlen saatlerinde UV enerjisi yeryüzüne en yüksek oranda gelmektedir. Saat 12-13 arasında saatlik UV enerji  $321.59 W/m^2$  ve ortalama  $26.80 W/m^2$  değerinde olup en yüksek değerdedir. Çizelge 4.8’de UV

(doğrudan) ışınının 0'a yakın olduğu kış aylarında havadaki su damlacıkları tarafından soğurulmuştur.

Çizelge 4. 7. Aylık ortalama toplam ışınının ( $W/m^2$ ) saatlere göre değişimi

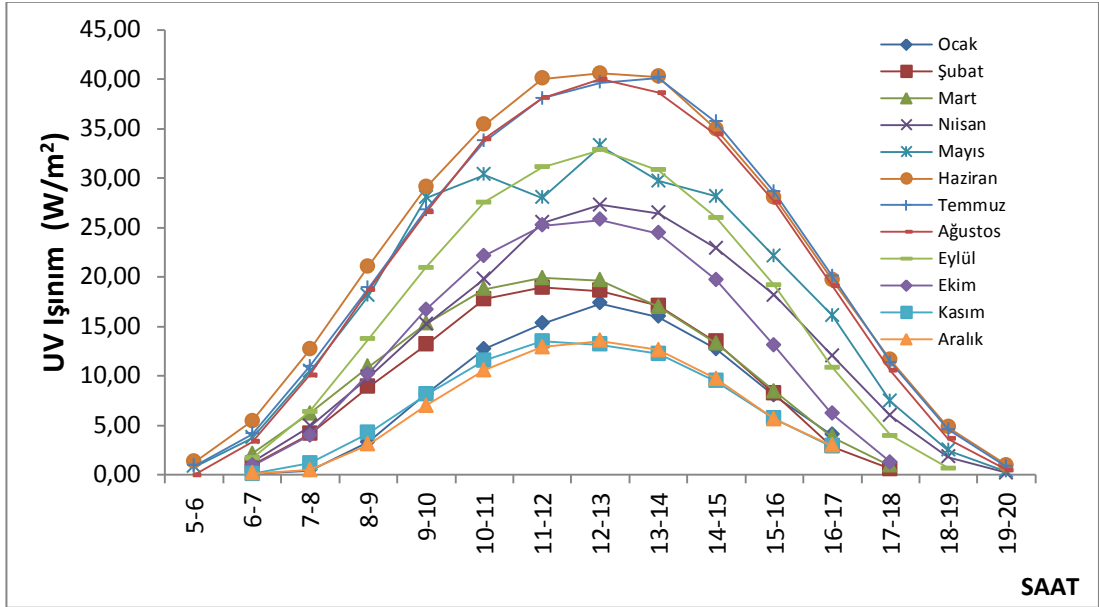
	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20
<b>Ocak</b>	3.06	7.87	78.89	230.37	339.96	401.58	472.60	428.14	352.12	228.81	117.32				
<b>Şubat</b>	23.68	141.37	291.26	413.02	536.21	550.91	541.47	519.53	417.47	276.95	91.07	12.87			
<b>Mart</b>	77.60	231.02	374.90	490.55	577.77	600.63	601.50	527.62	430.65	299.72	144.11	29.02			
<b>Nisan</b>	41.10	176.87	327.27	470.38	573.30	727.42	770.59	755.76	671.95	550.02	388.98	202.01	63.90	4.18	
<b>Mayıs</b>	16.00	107.90	297.56	449.81	698.62	691.93	603.09	765.14	664.25	655.22	534.79	439.63	198.95	60.83	4.05
<b>Haziran</b>	30.74	162.94	348.46	546.66	711.75	838.54	927.70	930.09	927.95	816.54	679.53	499.39	313.75	143.01	26.50
<b>Temmuz</b>	18.81	118.98	305.31	489.28	649.42	797.57	878.40	907.41	927.95	839.51	684.76	505.72	309.30	131.14	20.48
<b>Ağustos</b>	102.78	298.72	505.40	656.69	813.55	891.40	936.30	909.53	823.55	680.49	498.29	296.71	104.21	9.37	
<b>Eylül</b>	42.29	196.43	386.32	540.43	684.30	751.96	793.43	751.29	659.59	504.39	308.05	119.30	17.61		
<b>Ekim</b>	15.89	122.90	313.24	468.02	589.38	658.25	666.52	639.97	530.31	375.32	191.60	36.43			
<b>Kasım</b>	1.30	27.67	133.90	256.52	342.19	375.14	346.92	329.90	264.73	167.51	85.35				
<b>Aralık</b>	2.63	8.23	79.47	202.52	282.47	321.62	321.18	294.79	231.62	145.18	81.92				
<b>ORTALAMA</b>	<b>21.85</b>	<b>58.35</b>	<b>180.20</b>	<b>331.37</b>	<b>482.36</b>	<b>588.93</b>	<b>640.68</b>	<b>671.10</b>	<b>639.72</b>	<b>557.77</b>	<b>427.29</b>	<b>279.29</b>	<b>168.70</b>	<b>86.78</b>	<b>12.92</b>



Şekil 4.14. Ölçülen toplam ışınının ( $W/m^2$ ) aylık ortalamasının saatlik değişimi

Çizelge 4. 8.Ölçülen toplam ışınımın UV bileşeninin aylık ortalamasının ( $W/m^2$ ) saatlere göre değişimi

AYLAR	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20
Ocak	0,14	0,42	3,30	8,14	12,71	15,29	17,32	15,97	12,71	8,00	4,00				
Şubat	0,96	4,09	8,84	13,14	17,77	18,90	18,56	17,05	13,42	8,19	2,82	0,56			
Mart	2,10	6,22	10,93	15,30	18,75	19,90	19,67	16,98	13,31	8,42	3,81	0,89			
Nisan	1,25	4,87	9,83	15,18	19,78	25,48	27,26	26,44	22,93	18,13	12,03	5,95	1,79	0,17	
Mayıs	0,82	3,71	10,42	18,08	28,01	30,34	28,00	33,27	29,68	28,14	22,06	16,10	7,42	2,46	0,33
Haziran	1,28	5,41	12,66	21,06	29,09	35,40	40,06	40,58	40,22	34,95	28,03	19,69	11,58	4,77	0,97
Temmuz	0,89	4,09	10,97	18,87	26,77	33,76	38,06	39,67	40,16	35,69	28,59	20,08	11,35	4,56	0,82
Ağustos	0	3,34	10,06	18,68	26,57	33,97	38,09	40,00	38,64	34,42	27,59	19,12	10,53	3,60	0,47
Eylül	1,70	6,38	13,73	20,94	27,59	31,11	32,84	30,81	26,02	19,18	10,87	3,98	0,64		
Ekim	0,91	3,94	10,20	16,68	22,14	25,20	25,75	24,40	19,69	13,06	6,16	1,26			
Kasım	0,06	1,15	4,19	8,09	11,54	13,50	13,16	12,21	9,43	5,67	2,84				
Aralık	0,12	0,48	3,02	6,97	10,56	12,88	13,51	12,59	9,70	5,63	2,95				
<b>ORT.</b>	<b>1,00</b>	<b>1,98</b>	<b>5,97</b>	<b>11,73</b>	<b>17,91</b>	<b>22,86</b>	<b>25,54</b>	<b>26,80</b>	<b>25,43</b>	<b>21,70</b>	<b>16,04</b>	<b>10,04</b>	<b>5,95</b>	<b>2,97</b>	<b>0,55</b>



Şekil 4.15.Ölçülen toplam ışınımın UV bileşeninin ( $W/m^2$ ) aylık ortalamasının saatlere göre değişimi

Bir bölgedeki güneşin gökyüzünde görünebildiği süreye güneşlenme süresi denir. Bir bölgede güneşlenme süresinin uzun olması, o bölgenin güneşten aldığı enerjinin artması ve buna bağlı olarak o bölgenin ısınması anlamına gelmektedir. Bir yıl boyunca yeryüzünde güneşlenme süresinin en fazla olduğu bölgeler dönencelerdedir. Yaz aylarında gündüz süresinin uzun olması, güneş ışınlarının büyük açılarla gelmesi güneşlenme süresini artırır ve dolayısıyla yüzey daha fazla ısınır.

Türkiye, coğrafi konumu nedeniyle güneş enerjisi potansiyeli açısından birçok ülkeye göre şanslı durumdadır. Şekil 3.15’de verilen Türkiye’nin güneş enerjisi haritasından da görüldüğü gibi Güney Doğu Anadolu Bölgesinden sonra Türkiye’de en fazla güneş enerjisi alan bölge Akdeniz Bölgesi’dir. Osmaniye ili de Doğu Akdeniz Bölgesi’nde bulunmaktadır. Bu amaçla, Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Merkezi Laboratuvarının (OKÜMERLAB) çatısında bulunan 8-48 Model Pyranometer (Şekil 3.21) ve UV (Şekil 3.22) ölçüm cihazlarından alınan verileri Devlet Meteoroloji Genel Müdürlüğü’nün web sayfasından<sup>2</sup> Osmaniye iline ait aynı tarihlere ait güneşlenme süreleri verileri ve sıcaklık değerleri ile karşılaştırılmıştır.

Devlet Meteoroloji Genel Müdürlüğü’nden alınan güneşlenme süreleri ile aylara göre ortalama aylık toplam ışınım ve UV ışınım değerleri sırasıyla Çizelge 4. 9 ve Çizelge 4. 10’da ve bu veriler kullanılarak elde edilen grafikler ise Şekil4.16 ve Şekil4.17’de verilmiştir. Şekil4.16 ve Şekil4.17’de toplam ve UV ışınım değerleri birincil düşey ekseninde (sol y eksenini) , güneşlenme süreleri ise ikincil düşey ekseninde (sağ y eksenini) verilmiştir. Her iki Çizelge ve şekil incelendiğinde güneşlenme süresinin en fazla (10,40) olduğu Haziran ayında en fazla toplam ve UV ışınım şiddeti (Toplam: 545.25W/m<sup>2</sup>, UV: 22.48 W/m<sup>2</sup>) vardır.

Devlet Meteoroloji Genel Müdürlüğü’nden alınan Osmaniye iline ait ortalama sıcaklık (°C) değişimi ile aylara göre ortalama aylık toplam ışınım ve UV ışınım değerleri sırasıyla Çizelge 4. 11 ve Çizelge 4. 12’de verilmiştir. Çizelge 4. 11 ve Çizelge 4.12 incelendiğinde en yüksek toplam ışınım ve UV ışınım şiddetinin (545.25W/m<sup>2</sup>,22.48 W/m<sup>2</sup>) olduğu ay Haziran ayı iken sıcaklığın en yüksek olduğu ay (28.40°C) Ağustos ayı olmuştur. Bunun nedeni yeryüzüne gelen güneş ışınımı mevsimlere göre farklı olduğundan yüzeye gelen enerji fazla olmasına rağmen

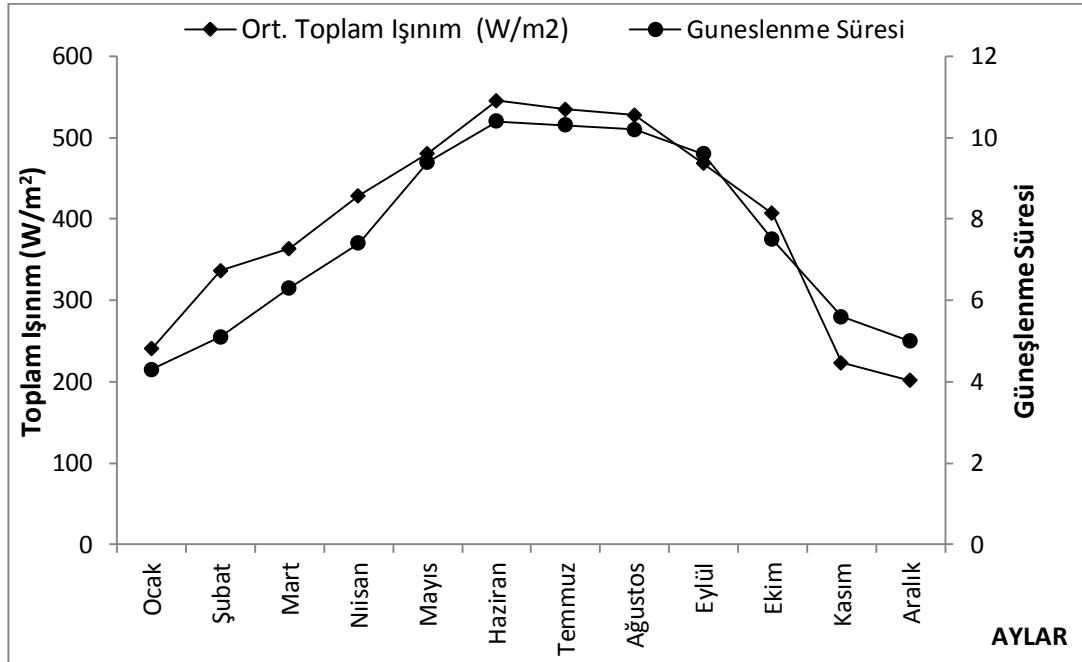
---

<sup>2</sup><http://www.mgm.gov.tr/>

toprağın daha geç ısınma ve geç soğuması nedeniyle Haziran ayına göre Ağustos ayında daha fazla sıcaklık meydana gelmiştir.

Çizelge 4. 9. Aylık ortalama Toplam ışınım değerlerinin Devlet Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden alınan güneşlenme süreleri ile karşılaştırılması

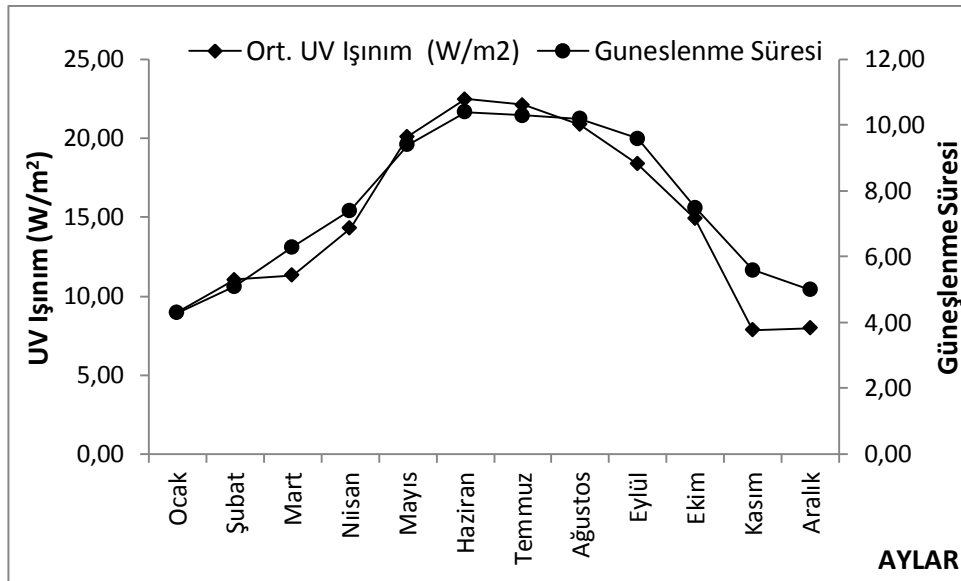
AYLAR	Ort. Toplam Işınım (W/m <sup>2</sup> )	Güneşlenme Süresi
Ocak	240.29	4.30
Şubat	336.50	5.10
Mart	363.76	6.30
Nisan	428.25	7.40
Mayıs	480.37	9.40
Haziran	545.25	10.40
Temmuz	534.41	10.30
Ağustos	527.71	10.20
Eylül	467.96	9.60
Ekim	406.64	7.50
Kasım	223.07	5.60
Aralık	201.23	5.00



Şekil 4.16. Aylık ortalama toplam ışınım değerlerinin Devlet Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden alınan güneşlenme süreleriyle karşılaştırılması

Çizelge 4. 10.Aylık ortalama UV ışınım değerlerinin Devlet Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden alınan güneşlenme süreleriyle karşılaştırılması

AYLAR	Ort. UV Işınım (W/m <sup>2</sup> )	Güneşlenme Süresi
Ocak	8.97	4.30
Şubat	11.05	5.10
Mart	11.33	6.30
Nisan	14.29	7.40
Mayıs	20.12	9.40
Haziran	22.48	10.40
Temmuz	22.13	10.30
Ağustos	20.88	10.20
Eylül	18.36	9.60
Ekim	14.93	7.50
Kasım	7.86	5.60
Aralık	7.99	5.00



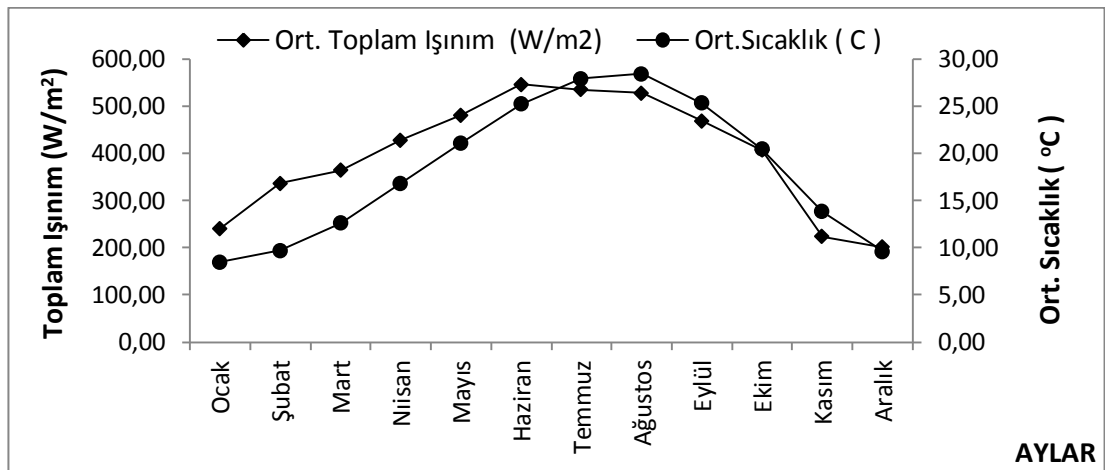
Şekil 4.17. Aylık ortalama UV ışınım değerlerinin Devlet Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden alınan güneşlenme süreleriyle karşılaştırılması

Çizelge 4. 11 ve Çizelge 4.12'deki veriler kullanılarak aylara göre ortalama aylık toplam ışınım ve UV ışınım grafikleri Şekil4.18 ve Şekil4.19'da verilmiştir. Toplam ve UV ışınım değerleri birincil düşey eksenlerde (sol y eksenini), ortalama sıcaklıklar ise ikincil düşey ekseninde (sağ y eksenini) verilmiştir. Aylara göre ortalama aylık

toplam ışınım ve UV ışınım değişimleri ile ortalama sıcaklık değişimleri arasındaki ilişkiler her iki şekilde de net olarak görülmektedir. Aylara göre ortalama aylık toplam ışınım ve UV ışınım değişimleri Ocak ayından Haziran ayına kadar artış gösterirken sıcaklık değerleri Ocak ayından Temmuz ayına kadar artış göstermektedir. Sonuç olarak yeryüzünün geç ısınması ve geç soğuması her iki şekilde net olarak görülmektedir.

Çizelge 4. 11. Aylara göre ortalama Toplam ışınım değerlerinin Devlet Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden alınan sıcaklık ( $^{\circ}\text{C}$ ) değerleri ile karşılaştırılması

AYLAR	Ort. Toplam Işınım ( $\text{W}/\text{m}^2$ )	Ort. Sıcaklık ( $^{\circ}\text{C}$ )
Ocak	240.29	8.50
Şubat	336.50	9.70
Mart	363.76	12.60
Nisan	428.25	16.80
Mayıs	480.37	21.10
Haziran	545.25	25.20
Temmuz	534.41	27.90
Ağustos	527.71	28.40
Eylül	467.96	25.30
Ekim	406.64	20.40
Kasım	223.07	13.80
Aralık	201.23	9.60

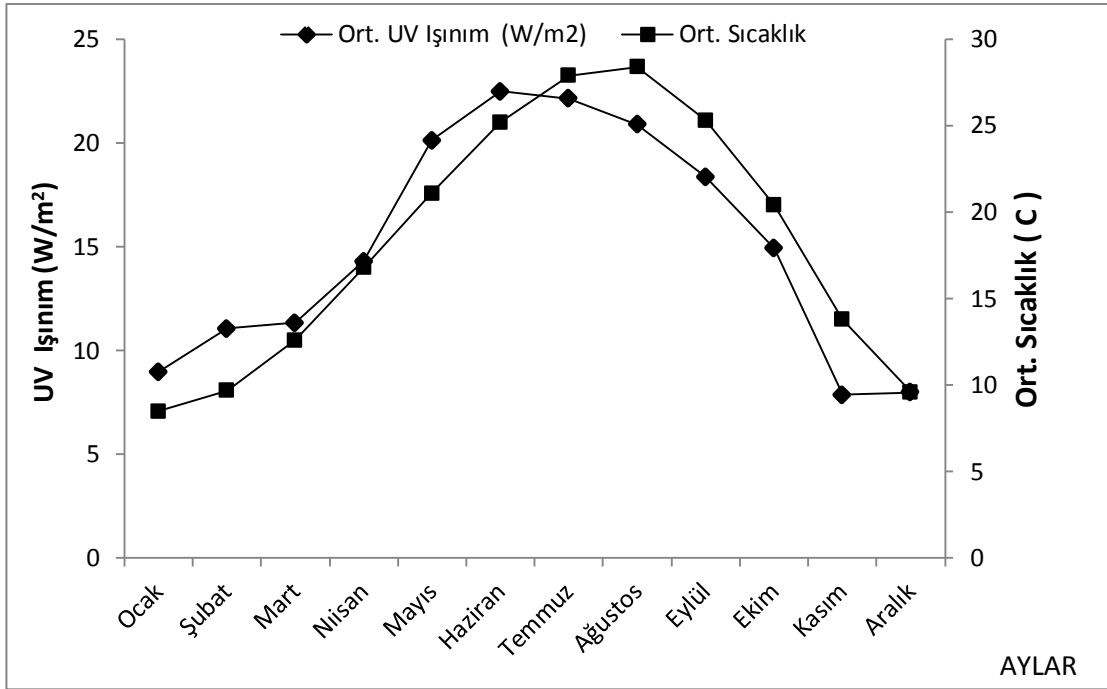


Şekil 4.18. Aylara göre ortalama Toplam ışınım değerlerinin Devlet Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden alınan sıcaklık ( $^{\circ}\text{C}$ ) değerleri ile karşılaştırılması



Çizelge 4. 12. Aylara göre ortalama UV ışınım değerlerinin Devlet Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden alınan sıcaklık ( °C ) değerleri ile karşılaştırılması

AYLAR	Ort. UV Işınım (W/m <sup>2</sup> )	Ort. Sıcaklık ( °C )
Ocak	8.97	8.50
Şubat	11.05	9.70
Mart	11.33	12.60
Nisan	14.29	16.80
Mayıs	20.12	21.10
Haziran	22.48	25.20
Temmuz	22.13	27.90
Ağustos	20.88	28.40
Eylül	18.36	25.30
Ekim	14.93	20.40
Kasım	7.86	13.80
Aralık	7.99	9.60



Şekil 4.19. Aylara göre ortalama UV ışınım değerlerinin Devlet Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden alınan sıcaklık ( °C ) değerleri ile karşılaştırılması

## 5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Mayıs 2013 ile Nisan 2014 tarihleri arasında Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Merkez yerleşkesinde bulunan OKÜMERLAB (Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Merkezi Laboratuvarı) binasının (Enlem: 37°.04227, Boylam: 36°.22134) çatı katına yerleştirilen Pyranometer, 16 kanallı Data loggerin 3.kanalına, UV radyometre ise 1.kanalına bağlanmıştır. Alınan sinyaller dakikalık olarak mV cinsinden depolanmıştır.

Kesintisiz olarak gece gündüz alınan bu sinyaller, ölçüm yapılan enlem ve boylamdaki güneşin doğuş batış saatleri göz önüne alınarak süzölmüş ve sadece güneşin olduğu zaman dilimi değerlendirmeye alınmıştır.

Alınan toplam ışınım verileri, EK 2’de gösterildiği gibi  $114,41 \frac{Watt}{mV.m^2}$  çarpanı kullanılarak  $W/m^2$  birimine, UV ışınım verileri ise EK 3’de gösterildiği gibi  $5,814 \frac{Watt}{mV.m^2}$  çarpanı kullanılarak  $W/m^2$  birimine dönüştürölmüştür.

Dakikalık olarak alınan veriler kullanılarak saatlik ortalamalar bulunmuştur (EK 4). Saatlik olarak hesaplanan bu verilerde kullanılarak günlük verilere, günlük verilerde kullanılarak aylık ortalama verilere ulaşılmıştır. Aylık olarak hesaplanan veriler kullanılarak Toplam ve UV ışınımın en yüksek ve en düşük değerleri ile ortalama ve standart sapmaları excel programı ile hesaplanarak çizelge ve grafiklerle gösterilmiştir.

Devlet Meteoroloji Genel Müdürlüğü’nden Osmaniye iline ait ortalama sıcaklık ve güneşlenme süreleri alınarak, ölçölen toplam ışınım ve UV ışınım değerleri karşılaştırılmış çizelge ve grafiklerle gösterilmiştir.

Yapılan çalışma sonucu, Mayıs 2013 ile Nisan 2014 tarihleri arasındaki toplam ve UV ışınımın saatlik ortalamalar kullanılarak elde edilen aylık ortalama değerleri incelendiğinde Haziran ayında sırasıyla  $22.48 W/m^2$  ve  $528.33 W/m^2$  değerleri ile en fazla olduğu gözlenirken UV ışınımı Kasım ayında en düşük ( $7.86 W/m^2$ ), toplam ışınım ise Aralık ayında ( $201.23 W/m^2$ ) en düşük olduğu görölmüştür.

Ölçüm tarihleri içinde Toplam enerji ve UV enerjisi ile yapılan doğrusal regrasyon analizi sonucunda toplam enerji ile UV enerjisi arasında ~%92'lik  $R^2$  değeri ile oldukça iyi bir uyum olduğu görülmüştür.

Ölçüm yılı boyunca, saatlik ortalama toplam ışınım ve UV ışınım verilerinde, enerji değerleri saatlik olarak sabahtan öğlene doğru bir artma, öğleden akşama doğru ise bir azalma göstermiştir. Güneş tam tepede iken yani saat 12:00-13:00 arası toplam ışınım ve UV ışınım değerleri sırasıyla  $671.10 \text{ W/m}^2$   $26.80 \text{ W/m}^2$  değeri ile maksimum olduğu görülmüştür.

Ölçülen toplam ışınımın aylık ortalamasının saatlere göre değişimi incelendiğinde Tüm aylarda öğlen saatlerinde toplam güneş enerjisi yeryüzüne en yüksek oranda gelmektedir. Yıl boyunca Saat 12-13 arasında toplam  $8053.15 \text{ W/m}^2$  ve ortalama  $671.10 \text{ W/m}^2$  değerinde olup en yüksek değerde olduğu görülmüştür. Aylık ortalama UV ışınımının saatlere göre değişimi ise tüm aylarda öğlen saatlerinde UV enerjisi yeryüzüne en yüksek oranda gelmektedir. Yıl boyunca saat 12-13 arasında saatlik UV enerji toplam  $321.59 \text{ W/m}^2$  ve ortalama  $26.80 \text{ W/m}^2$  değerinde olup en yüksek değerde olduğu tespit edilmiştir.

Aylık ortalama Toplam ışınım ve UV ışınım değerlerinin Devlet Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden alınan güneşlenme süreleri ile karşılaştırılması sonucunda güneşlenme süresinin en fazla (10,40) olduğu Haziran ayında en fazla toplam ve UV ışınım şiddeti (Toplam:  $545.25 \text{ W/m}^2$ , UV:  $22.48 \text{ W/m}^2$ ) olduğu görülmüştür.

Devlet Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden alınan Osmaniye iline ait ortalama sıcaklık ( $^{\circ}\text{C}$ ) değişimi ile aylara göre ortalama aylık toplam ışınım ve UV ışınım değerleri incelendiğinde en yüksek toplam ışınım ve UV ışınım şiddetinin ( $545.25 \text{ W/m}^2$ ,  $22.48 \text{ W/m}^2$ ) olduğu ay Haziran ayı iken sıcaklığın en yüksek olduğu ay ( $28.40^{\circ}\text{C}$ ) Ağustos ayı olmuştur. Bu durum toprağın öz ısısının, havanın öz ısısından büyük olmasından kaynaklanmaktadır.

Osmaniye ili güneş enerji verimliliği oldukça yüksek olup, güneş enerji sistemleri için son derece uygundur.

## KAYNAKLAR

- Acar H. İ., Sivas' ta Aylık Ortalama Toplam Güneş Işınımının Güneşlenme Süresi Verileri Kullanılarak Tahmini, Politeknik Dergisi Cilt: 5 Sayı: 2 s. 179-183, 2002.
- Ahmad F.,Ulfat I., Empirical Models for the Correlation of Monthly Average Daily Global Solar Radiation with Hours of Sunshine on a Horizontal Surface at Karachi, Pakistan, Turk J Phys28, 301 – 307, 2004.
- Ahmad M.J., Tiwari G.N., Study of Models for Predicting the Mean Hourly Global Radiation from Daily Summations, Open Environmental Sciences, 2, 6-14, 2008.
- Ahmed M.A., Ahmad F., Akhtar M.W., Estimation of global and diffuse solar radiation for Hyderabad, Sindh, Pakistan, Journal of Basic and Applied Sciences Vol. 5, No. 2, 73-77, 2009.
- Ahmed M.A., Shaikh S.A., Solar Radiation Studies for Dubai and Sharjah, UAE, World Academy of Science, Engineering and Technology 73, 2013.
- Akpabio L.E., Udo S.O., Etuk S.E, Modeling Global Solar Radiation for a Tropical Location: Onne, Nigeria, Turk J Phys, 29, 63-68, TÜBİTAK, 2005.
- Al-Jumaily K.J.,A. Zaki N., Al-Salihi A.M., Impact of Cloud Cover on Global UV Irradianceover Baghdad, Iraq, IOSR Journal of Applied Physics, PP 63-69, 2014.
- Altın, V., Güneş Enerjisinden Yararlanılarak Elektrik Üretimi, Mimar ve Mühendis Dergisi, 33, 28-31, 2004.
- Brian L. D., Source sand measurement of ultraviolet radiation, Methods, 28, 4, 13, 2002.
- Burari F.W., Abdul'azeez M.A., Medugu D.W., Comparative Studies of Measured and Estimated Values of Global Solar Radiation using a Constructed Reliable Model Pyranometer and Angstrom-Prescott Model at Bauchi, Nigeria, Advances in Applied Science Research, 1 (1): 80-88, 2010.
- Cruickshank C., Harrison S., Fundamentals of Solar Energy Conversion for heating and Cooling Applications, 2008.

- Duffie J.A., Beckman W. A., Solar Engineering of Thermal Processes. John Wiley&Sons. New York. 1991.
- E.İ.E., Güneş Pilleri. Elektrik İşleri Etüd İdaresi Genel Müdürlüğü Yayını. Ankara
- E. İ. E, Türkiye Güneş Enerjisi Potansiyeli Zamansal ve Alansal Dağılımı
- Emrahoglu N., 1978-1982 Yılları Arasında Adana`da Ölçülen Güneş Işınım Verilerinin Analizi, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, 1980.
- Foukal P. V.. Solar Astrophysics, Wiley. New York. 1990.
- Hussein T.A.T., Estimation of Hourly Global Solar Radiation in Egypt Using Mathematical Model, Int. J Latest Trends Agr. Food Sciences, Vol-2 No 2, 2012.
- Iqbal. M.. “An introduction to Solar Radiation”. Academic Press. Toronto. 1983.
- Karamanav M., Güneş enerjisi ve güneş pilleri, yüksek lisans tezi, 2007.
- Kılıç. A. ve Öztürk. A.. “Güneş Enerjisi”. Kipas Dağıtımçılık. İstanbul, S.331. 1983.
- Leszczynski K. Assessment and Comparison of Methods for Solar Ultraviolet Radiation Measurements, Helsinki 1995, 67 p + 2 app.
- Majeed A.J., Empirical Models for Correlation of Clearness Index with Cloud Index at Rutba, Iraq State, International Journal of Engineering Research and Applications, pp.1189-1192, 2013.
- Muhtaroğlu K.T., Güneş Enerjisini Elektrik Enerjisine Çeviren Çevre Dostu Sistemin Tasarlanması, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2012.
- Mukaro, R., Carelse, X. F., A micro controller-based data acquisition system for solar radiation and environ mental monitoring”, IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement, 48 (6): 1232-1238, 1999.
- Muzathik A., Nik W.M.N.W., Samo K., Ibrahim M.Z., Hourly Global Solar Radiation Estimates on a Horizontal Plane, Journal of Physical Science, Vol. 21(2), 51–66, 2010.
- Muzathik A.M., Nik W.B.W., Ibrahim M.Z., Samo K.B., Sopian K., Alghoul M.A., Daily Global Solar Radiation Estimate Based On Sunshine Hours, International Journal of Mechanical and Materials Engineering Vol.6 No.1, 75-80, 2011.
- Myers D. R., Solar Radiation Modeling and Measurements for Renewable Energy Applications: Data and Model Quality, NREL/CP-560-33620, 2003.

- Radosavljević J., Đorđević A., Defining Of The Intensity Of Solar Radiation On Horizontal and Oblique Surfaces On Earth, Working and Living Environmental Protection Vol. 2, No 1, pp. 77 – 86, 2001.
- Ramsey. WJ.. Thermal Environmental Engineering University of Minnesota, ME 5103: 1-14, 2003.
- Rashid M.A., Mamun R.A., Sultana J., Hasnat A., Khan K.A., Rahman M., Evaluating the Solar Radiation System under the Climatic Condition of Dhaka, Bangladesh hand Computing the Angstrom Coefficients, International Journal of Natural Sciences 2(1):38-42, 2012.
- Roy C.R., Gies H.P., Lugg D.J., Toomey S., Tomlinson D.W., The measurement of solar ultraviolet radiation, Mutation Research , 7–14, 422 , 1998.
- Rüther. R., Klesis. G., Advantages of thin Film Solar Modules in Façade. Sound Barrier and Roof-Mounted PV systems, Eurosun'96, 1990.
- Salima G.,Chavula G.M.S, Determining Angstrom Constants for Estimating Solar Radiation in Malawi, International Journal of Geosciences, 3, 391-397, 2012.
- Sproul A.B., Derivation of the solar geometric relationship susing vector analysis, Renewable Energy 32, 1187–1205, 2007.
- Srivastava R.C., Pandey H., Estimating Angstroms-Prescott Coefficients for India and Developing a Correlation between Sunshine Hour sand Global Solar Radiation for India, ISRN Renewable Energy, Vol. 2013, Article ID 403742, 2013.
- Şahan, M. Toplam ve Ultraviole (UV) Güneş Enerjisi verilerinin ölçülmesi değerlendirilmesi ve değişiminin incelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, 1996.
- Şahan, M., Şahan, H., Yeğingil İ., Yıllık toplam ve Ultraviole (UV) Güneş Enerjisi Verilerinin Ölçülmesi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 14-1 10-16, 2010.
- Udo S.J., Contribution to the Relationship Between Solar Radiation and Sunshine Duration in the Tropics: A Case Study of Experimental Data at Ilorin, Nigeria, Turk J Phys26, 229 - 236, 2002.
- Yalçın A.F., Güneş Enerjisi ile Elektrik Üreten Güneş Takipli Dikey Perde Tasarımını ve Analizi, İstanbul, 2014.

Yılmaz Ő., Toplam Güneş Enerjisi ve Ultraviolet Bileşenlerinin lm ve Verilerin Analizi, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, 1995.

## ÖZGEÇMİŞ

1. Adı Soyadı : Özgür TOKAT  
2. Doğum Tarihi : 24/03/1979  
3. Ünvanı :  
4. Öğrenim Durumu : Lisans

Derece	Bölüm/Program	Üniversite	Bitirme Yılı
Lisans	Fizik	Ç.Ü	2000
Yüksek Lisans	Fizik	O.K.Ü	

### 5. Akademik Ünvanlar:

Görevi	Bölümü	Kurumu	Yıl

### 6. İş Tecrübesi:

Görev Unvanı	Görev Yeri	Yıl
Öğretmen	Ö.Gevher Hatun O.O.	2000/2007
Öğretmen	Ö.Burç Çukurova O.O.	2007/.....

### 7. Yayınlar:

### 8. Yazılan uluslar arası kitaplar veya kitaplarda bölümler:

### 9. Ulusal hakemli dergilerde yayımlanan makaleler:

### 10. Ulusal bilimsel toplantılarda sunulan ve bildiri kitabında basılan bildiriler:

### 11. Diğer yayınlar:

### 12. Projeler:

### 13. Bilimsel Kuruluşlara Üyelikler:

### 14. Ödüller:



# EKLER

**EK 1:** Osmaniye İli İçin Gözlem Tarihlerindeki Güneşin Doğuş-Batış Saatleri

**EK-2:** Eppley Black and White Pyranometerenin (Model 8-48) Kalibrasyon Değerleri

**EK-3:** Eppley Total Ultraviolet Radiometer (TUVR) Kalibrasyon Değerleri

**EK-4:** Tarihleri Arasında llen Toplam Işınım ve UV Işınım Verileri

**EK 1: Osmaniye ili için gözlem tarihlerindeki güneşin doğuş-batış saatleri**

TARİH	GÜNEŞİN DOĞUŞ ZAMANI	GÜNEŞİN BATIŞ ZAMANI	TARİH	GÜNEŞİN DOĞUŞ ZAMANI	GÜNEŞİN BATIŞ ZAMANI
01.05.2013	05:40:25	19:23:59	01.06.2013	05:16:45	19:49:10
02.05.2013	05:39:18	19:24:52	02.06.2013	05:16:25	19:49:49
03.05.2013	05:38:12	19:25:45	03.06.2013	05:16:07	19:50:27
04.05.2013	05:37:07	19:26:38	04.06.2013	05:15:50	19:51:03
05.05.2013	05:36:04	19:27:31	05.06.2013	05:15:36	19:51:39
06.05.2013	05:35:02	19:28:24	06.06.2013	05:15:23	19:52:14
07.05.2013	05:34:01	19:29:17	07.06.2013	05:15:12	19:52:47
08.05.2013	05:33:02	19:30:10	08.06.2013	05:15:02	19:53:19
09.05.2013	05:32:03	19:31:02	09.06.2013	05:14:55	19:53:50
10.05.2013	05:31:07	19:31:54	10.06.2013	05:14:49	19:54:20
11.05.2013	05:30:11	19:32:46	11.06.2013	05:14:45	19:54:48
12.05.2013	05:29:17	19:33:38	12.06.2013	05:14:43	19:55:15
13.05.2013	05:28:24	19:34:29	13.06.2013	05:14:42	19:55:41
14.05.2013	05:27:33	19:35:20	14.06.2013	05:14:43	19:56:05
15.05.2013	05:26:44	19:36:11	15.06.2013	05:14:46	19:56:28
16.05.2013	05:25:55	19:37:02	16.06.2013	05:14:50	19:56:49
17.05.2013	05:25:09	19:37:52	17.06.2013	05:14:56	19:57:09
18.05.2013	05:24:24	19:38:41	18.06.2013	05:15:04	19:57:27
19.05.2013	05:23:40	19:39:30	19.06.2013	05:15:14	19:57:44
20.05.2013	05:22:58	19:40:19	20.06.2013	05:15:25	19:57:59
21.05.2013	05:22:18	19:41:07	21.06.2013	05:15:37	19:58:13
22.05.2013	05:21:39	19:41:54	22.06.2013	05:15:51	19:58:25
23.05.2013	05:21:02	19:42:41	23.06.2013	05:16:07	19:58:35
24.05.2013	05:20:27	19:43:27	24.06.2013	05:16:24	19:58:44
25.05.2013	05:19:53	19:44:13	25.06.2013	05:16:43	19:58:50
26.05.2013	05:19:21	19:44:58	26.06.2013	05:17:03	19:58:56
27.05.2013	05:18:51	19:45:42	27.06.2013	05:17:24	19:58:59
28.05.2013	05:18:22	19:46:25	28.06.2013	05:17:47	19:59:01
29.05.2013	05:17:55	19:47:08	29.06.2013	05:18:12	19:59:01
30.05.2013	05:17:30	19:47:49	30.06.2013	05:18:37	19:58:59
31.05.2013	05:17:06	19:48:30			

**EK 1: Osmaniye ili için gözlem tarihlerindeki güneşin doğuş-batış saatleri**

<b>TARİH</b>	<b>GÜNEŞİN DOĞUŞ ZAMANI</b>	<b>GÜNEŞİN BATIŞ ZAMANI</b>	<b>TARİH</b>	<b>GÜNEŞİN DOĞUŞ ZAMANI</b>	<b>GÜNEŞİN BATIŞ ZAMANI</b>
01.07.2013	05:19:04	19:58:55	01.08.2013	05:40:19	19:42:34
02.07.2013	05:19:32	19:58:50	02.08.2013	05:41:08	19:41:36
03.07.2013	05:20:02	19:58:43	03.08.2013	05:41:58	19:40:37
04.07.2013	05:20:32	19:58:34	04.08.2013	05:42:47	19:39:37
05.07.2013	05:21:04	19:58:23	05.08.2013	05:43:37	19:38:36
06.07.2013	05:21:37	19:58:10	06.08.2013	05:44:27	19:37:33
07.07.2013	05:22:11	19:57:56	07.08.2013	05:45:16	19:36:29
08.07.2013	05:22:46	19:57:40	08.08.2013	05:46:06	19:35:23
09.07.2013	05:23:22	19:57:22	09.08.2013	05:46:56	19:34:17
10.07.2013	05:23:58	19:57:02	10.08.2013	05:47:46	19:33:09
11.07.2013	05:24:36	19:56:40	11.08.2013	05:48:36	19:32:00
12.07.2013	05:25:15	19:56:17	12.08.2013	05:49:26	19:30:50
13.07.2013	05:25:55	19:55:52	13.08.2013	05:50:16	19:29:38
14.07.2013	05:26:35	19:55:25	14.08.2013	05:51:06	19:28:26
15.07.2013	05:27:16	19:54:56	15.08.2013	05:51:56	19:27:13
16.07.2013	05:27:58	19:54:26	16.08.2013	05:52:46	19:25:58
17.07.2013	05:28:40	19:53:54	17.08.2013	05:53:36	19:24:43
18.07.2013	05:29:24	19:53:20	18.08.2013	05:54:26	19:23:27
19.07.2013	05:30:08	19:52:44	19.08.2013	05:55:16	19:22:09
20.07.2013	05:30:52	19:52:07	20.08.2013	05:56:06	19:20:51
21.07.2013	05:31:37	19:51:28	21.08.2013	05:56:55	19:19:32
22.07.2013	05:32:22	19:50:47	22.08.2013	05:57:45	19:18:12
23.07.2013	05:33:08	19:50:05	23.08.2013	05:58:34	19:16:52
24.07.2013	05:33:55	19:49:21	24.08.2013	05:59:24	19:15:30
25.07.2013	05:34:42	19:48:35	25.08.2013	06:00:13	19:14:08
26.07.2013	05:35:29	19:47:48	26.08.2013	06:01:02	19:12:45
27.07.2013	05:36:17	19:47:00	27.08.2013	06:01:52	19:11:21
28.07.2013	05:37:05	19:46:09	28.08.2013	06:02:41	19:09:57
29.07.2013	05:37:53	19:45:18	29.08.2013	06:03:30	19:08:32
30.07.2013	05:38:41	19:44:25	30.08.2013	06:04:19	19:07:06
31.07.2013	05:39:30	19:43:30	31.08.2013	06:05:08	19:05:40

**EK 1: Osmaniye ili için gözlem tarihlerindeki güneşin doğuş-batış saatleri**

TARİH	GÜNEŞİN DOĞUŞ ZAMANI	GÜNEŞİN BATIŞ ZAMANI
01.09.2013	06:05:57	19:04:13
02.09.2013	06:06:45	19:02:46
03.09.2013	06:07:34	19:01:18
04.09.2013	06:08:23	18:59:50
05.09.2013	06:09:11	18:58:21
06.09.2013	06:10:00	18:56:52
07.09.2013	06:10:49	18:55:23
08.09.2013	06:11:37	18:53:53
09.09.2013	06:12:26	18:52:23
10.09.2013	06:13:14	18:50:52
11.09.2013	06:14:03	18:49:22
12.09.2013	06:14:51	18:47:51
13.09.2013	06:15:40	18:46:20
14.09.2013	06:16:28	18:44:48
15.09.2013	06:17:17	18:43:17
16.09.2013	06:18:06	18:41:45
17.09.2013	06:18:55	18:40:14
18.09.2013	06:19:43	18:38:42
19.09.2013	06:20:32	18:37:10
20.09.2013	06:21:21	18:35:39
21.09.2013	06:22:11	18:34:07
22.09.2013	06:23:00	18:32:35
23.09.2013	06:23:49	18:31:04
24.09.2013	06:24:39	18:29:32
25.09.2013	06:25:29	18:28:01
26.09.2013	06:26:19	18:26:30
27.09.2013	06:27:09	18:24:59
28.09.2013	06:27:59	18:23:28
29.09.2013	06:28:49	18:21:58
30.09.2013	06:29:40	18:20:28

TARİH	GÜNEŞİN DOĞUŞ ZAMANI	GÜNEŞİN BATIŞ ZAMANI
01.10.2013	06:30:31	18:18:58
02.10.2013	06:31:22	18:17:28
03.10.2013	06:32:14	18:15:59
04.10.2013	06:33:05	18:14:31
05.10.2013	06:33:57	18:13:02
06.10.2013	06:34:49	18:11:35
07.10.2013	06:35:42	18:10:07
08.10.2013	06:36:35	18:08:41
09.10.2013	06:37:28	18:07:14
10.10.2013	06:38:21	18:05:49
11.10.2013	06:39:15	18:04:24
12.10.2013	06:40:09	18:03:00
13.10.2013	06:41:03	18:01:36
14.10.2013	06:41:58	18:00:13
15.10.2013	06:42:53	17:58:51
16.10.2013	06:43:48	17:57:30
17.10.2013	06:44:44	17:56:09
18.10.2013	06:45:40	17:54:50
19.10.2013	06:46:37	17:53:31
20.10.2013	06:47:33	17:52:13
21.10.2013	06:48:31	17:50:56
22.10.2013	06:49:28	17:49:40
23.10.2013	06:50:26	17:48:25
24.10.2013	06:51:24	17:47:12
25.10.2013	06:52:23	17:45:59
26.10.2013	06:53:21	17:44:47
27.10.2013	05:54:21	16:43:37
28.10.2013	05:55:20	16:42:27
29.10.2013	05:56:20	16:41:19
30.10.2013	05:57:20	16:40:12
31.10.2013	05:58:20	16:39:07

**EK 1: Osmaniye ili için gözlem tarihlerindeki güneşin doğuş-batış saatleri**

<b>TARİH</b>	<b>GÜNEŞİN DOĞUŞ ZAMANI</b>	<b>GÜNEŞİN BATIŞ ZAMANI</b>	<b>TARİH</b>	<b>GÜNEŞİN DOĞUŞ ZAMANI</b>	<b>GÜNEŞİN BATIŞ ZAMANI</b>
01.11.2013	05:59:21	16:38:02	01.12.2013	06:29:49	16:18:31
02.11.2013	06:00:22	16:36:59	02.12.2013	06:30:44	16:18:21
03.11.2013	06:01:23	16:35:58	03.12.2013	06:31:39	16:18:14
04.11.2013	06:02:25	16:34:58	04.12.2013	06:32:33	16:18:08
05.11.2013	06:03:26	16:33:59	05.12.2013	06:33:25	16:18:05
06.11.2013	06:04:28	16:33:02	06.12.2013	06:34:17	16:18:03
07.11.2013	06:05:30	16:32:06	07.12.2013	06:35:08	16:18:04
08.11.2013	06:06:32	16:31:12	08.12.2013	06:35:57	16:18:07
09.11.2013	06:07:34	16:30:19	09.12.2013	06:36:46	16:18:12
10.11.2013	06:08:37	16:29:28	10.12.2013	06:37:33	16:18:19
11.11.2013	06:09:39	16:28:38	11.12.2013	06:38:19	16:18:28
12.11.2013	06:10:42	16:27:51	12.12.2013	06:39:04	16:18:38
13.11.2013	06:11:44	16:27:04	13.12.2013	06:39:48	16:18:51
14.11.2013	06:12:46	16:26:20	14.12.2013	06:40:30	16:19:06
15.11.2013	06:13:49	16:25:37	15.12.2013	06:41:10	16:19:23
16.11.2013	06:14:51	16:24:56	16.12.2013	06:41:49	16:19:42
17.11.2013	06:15:53	16:24:17	17.12.2013	06:42:27	16:20:03
18.11.2013	06:16:55	16:23:40	18.12.2013	06:43:03	16:20:26
19.11.2013	06:17:57	16:23:05	19.12.2013	06:43:38	16:20:51
20.11.2013	06:18:59	16:22:31	20.12.2013	06:44:11	16:21:17
21.11.2013	06:20:00	16:21:59	21.12.2013	06:44:42	16:21:46
22.11.2013	06:21:01	16:21:30	22.12.2013	06:45:11	16:22:16
23.11.2013	06:22:02	16:21:02	23.12.2013	06:45:39	16:22:48
24.11.2013	06:23:02	16:20:36	24.12.2013	06:46:05	16:23:21
25.11.2013	06:24:02	16:20:12	25.12.2013	06:46:29	16:23:57
26.11.2013	06:25:01	16:19:50	26.12.2013	06:46:52	16:24:34
27.11.2013	06:26:00	16:19:30	27.12.2013	06:47:12	16:25:12
28.11.2013	06:26:58	16:19:12	28.12.2013	06:47:31	16:25:53
29.11.2013	06:27:56	16:18:57	29.12.2013	06:47:47	16:26:34
30.11.2013	06:28:53	16:18:43	30.12.2013	06:48:02	16:27:18
			31.12.2013	06:48:15	16:28:02

**EK 1: Osmaniye ili için gözlem tarihlerindeki güneşin doğuş-batış saatleri**

<b>TARİH</b>	<b>GÜNEŞİN DOĞUŞ ZAMANI</b>	<b>GÜNEŞİN BATIŞ ZAMANI</b>	<b>TARİH</b>	<b>GÜNEŞİN DOĞUŞ ZAMANI</b>	<b>GÜNEŞİN BATIŞ ZAMANI</b>
01.01.2014	06:48:26	16:28:48	01.02.2014	06:37:40	16:59:40
02.01.2014	06:48:34	16:29:36	02.02.2014	06:36:50	17:00:45
03.01.2014	06:48:41	16:30:24	03.02.2014	06:35:58	17:01:50
04.01.2014	06:48:46	16:31:14	04.02.2014	06:35:05	17:02:56
05.01.2014	06:48:49	16:32:06	05.02.2014	06:34:10	17:04:01
06.01.2014	06:48:50	16:32:58	06.02.2014	06:33:14	17:05:06
07.01.2014	06:48:48	16:33:51	07.02.2014	06:32:16	17:06:11
08.01.2014	06:48:45	16:34:46	08.02.2014	06:31:17	17:07:15
09.01.2014	06:48:40	16:35:41	09.02.2014	06:30:16	17:08:20
10.01.2014	06:48:32	16:36:38	10.02.2014	06:29:14	17:09:24
11.01.2014	06:48:23	16:37:35	11.02.2014	06:28:11	17:10:28
12.01.2014	06:48:12	16:38:33	12.02.2014	06:27:07	17:11:32
13.01.2014	06:47:58	16:39:32	13.02.2014	06:26:01	17:12:35
14.01.2014	06:47:43	16:40:32	14.02.2014	06:24:54	17:13:39
15.01.2014	06:47:25	16:41:32	15.02.2014	06:23:46	17:14:42
16.01.2014	06:47:06	16:42:33	16.02.2014	06:22:36	17:15:44
17.01.2014	06:46:45	16:43:34	17.02.2014	06:21:26	17:16:47
18.01.2014	06:46:21	16:44:37	18.02.2014	06:20:15	17:17:49
19.01.2014	06:45:56	16:45:39	19.02.2014	06:19:02	17:18:51
20.01.2014	06:45:29	16:46:42	20.02.2014	06:17:48	17:19:52
21.01.2014	06:45:00	16:47:46	21.02.2014	06:16:34	17:20:53
22.01.2014	06:44:29	16:48:50	22.02.2014	06:15:18	17:21:54
23.01.2014	06:43:56	16:49:54	23.02.2014	06:14:02	17:22:55
24.01.2014	06:43:21	16:50:58	24.02.2014	06:12:44	17:23:55
25.01.2014	06:42:44	16:52:03	25.02.2014	06:11:26	17:24:55
26.01.2014	06:42:06	16:53:08	26.02.2014	06:10:07	17:25:54
27.01.2014	06:41:26	16:54:13	27.02.2014	06:08:47	17:26:53
28.01.2014	06:40:44	16:55:18	28.02.2014	06:07:27	17:27:52
29.01.2014	06:40:01	16:56:24			
30.01.2014	06:39:15	16:57:29			
31.01.2014	06:38:28	16:58:34			

**EK 1: Osmaniye ili için gözlem tarihlerindeki güneşin doğuş-batış saatleri**

<b>TARİH</b>	<b>GÜNEŞİN DOĞUŞ ZAMANI</b>	<b>GÜNEŞİN BATIŞ ZAMANI</b>	<b>TARİH</b>	<b>GÜNEŞİN DOĞUŞ ZAMANI</b>	<b>GÜNEŞİN BATIŞ ZAMANI</b>
01.03.2014	06:06:05	17:28:51	01.04.2014	06:20:52	18:57:11
02.03.2014	06:04:43	17:29:49	02.04.2014	06:19:24	18:58:04
03.03.2014	06:03:21	17:30:47	03.04.2014	06:17:56	18:58:57
04.03.2014	06:01:57	17:31:45	04.04.2014	06:16:28	18:59:49
05.03.2014	06:00:33	17:32:42	05.04.2014	06:15:00	19:00:42
06.03.2014	05:59:09	17:33:39	06.04.2014	06:13:33	19:01:35
07.03.2014	05:57:44	17:34:36	07.04.2014	06:12:07	19:02:28
08.03.2014	05:56:18	17:35:32	08.04.2014	06:10:40	19:03:21
09.03.2014	05:54:52	17:36:29	09.04.2014	06:09:15	19:04:13
10.03.2014	05:53:26	17:37:25	10.04.2014	06:07:49	19:05:06
11.03.2014	05:51:59	17:38:20	11.04.2014	06:06:24	19:05:59
12.03.2014	05:50:32	17:39:16	12.04.2014	06:05:00	19:06:52
13.03.2014	05:49:04	17:40:11	13.04.2014	06:03:36	19:07:45
14.03.2014	05:47:36	17:41:06	14.04.2014	06:02:13	19:08:38
15.03.2014	05:46:08	17:42:01	15.04.2014	06:00:51	19:09:31
16.03.2014	05:44:39	17:42:56	16.04.2014	05:59:29	19:10:25
17.03.2014	05:43:10	17:43:50	17.04.2014	05:58:08	19:11:18
18.03.2014	05:41:42	17:44:44	18.04.2014	05:56:47	19:12:11
19.03.2014	05:40:12	17:45:38	19.04.2014	05:55:28	19:13:04
20.03.2014	05:38:43	17:46:32	20.04.2014	05:54:09	19:13:58
21.03.2014	05:37:14	17:47:26	21.04.2014	05:52:51	19:14:51
22.03.2014	05:35:44	17:48:20	22.04.2014	05:51:34	19:15:44
23.03.2014	05:34:15	17:49:13	23.04.2014	05:50:17	19:16:38
24.03.2014	05:32:45	17:50:07	24.04.2014	05:49:02	19:17:31
25.03.2014	05:31:16	17:51:00	25.04.2014	05:47:47	19:18:25
26.03.2014	05:29:46	17:51:53	26.04.2014	05:46:34	19:19:18
27.03.2014	05:28:17	17:52:46	27.04.2014	05:45:21	19:20:12
28.03.2014	05:26:48	17:53:39	28.04.2014	05:44:10	19:21:05
29.03.2014	05:25:19	17:54:32	29.04.2014	05:42:59	19:21:59
30.03.2014	06:23:50	18:55:25	30.04.2014	05:41:50	19:22:52
31.03.2014	06:22:21	18:56:18			

**EK-2: Eppley Black and White Pyranometerenin (Model 8-48) Kalibrasyon Değerleri**



**THE EPPLEY LABORATORY, INC.**

12 Sheffield Avenue, PO Box 419, Newport, Rhode Island USA 02840  
Phone: 401.847.1020 Fax: 401.847.1031 Email: info@cpplab.com

**STANDARDIZATION OF  
EPPLEY BLACK & WHITE PYRANOMETER  
Model 8-48**

Serial Number: 37060

Resistance: 340  $\Omega$  at 23°C

Temperature Compensation Range: -20° to +40°C

This radiometer has been compared with Standard Black & White Pyranometer, Serial Number 14061 in Eppley's Integrating Hemisphere under radiation intensities of approximately 700 watts meter<sup>-2</sup> (roughly one half a solar constant).

As a result of a series of comparisons, it has been found to have a sensitivity of:

$$8.74 \times 10^{-6} \text{ volts/watts meter}^{-2}$$

The calculation of this constant is based on the fact that the relationship between radiation intensity and emf is rectilinear to intensities of 1400 watts meter<sup>-2</sup>. This radiometer is linear to within  $\pm 1.0\%$  up to this intensity.

The calibration of this instrument is traceable to standard self-calibrating cavity pyrheliometers in terms of the Systems Internationale des Unites (SI units), which participated in the Tenth International Pyrheliometric Comparisons (IPC X) at Davos, Switzerland in September-October 2005.

Eppley recommends a minimum calibration cycle of five (5) years but encourages annual calibrations for highest measurement accuracy. Unless otherwise stated in the remarks section below or on the Sales Order, the results are "AS FOUND / AS LEFT".

Useful conversion facts: 1 cal cm<sup>-2</sup> min<sup>-1</sup> = 697.3 watts meter<sup>-2</sup>  
1 BTU/ft<sup>2</sup>-hr<sup>-1</sup> = 3.153 watts meter<sup>-2</sup>

Shipped to: ADA Med Medikal Sistemler Ltd  
Seyhan/Adana/Turkey

Date of Test: November 9, 2011

S.O. Number: 63278  
Date: January 4, 2012

In Charge of Test: *Edna A. Burtz*  
Reviewed by: *Thomas D. Kunk*

Remarks:



## EK-2: Eppley Black and White Pyranometerinin (Model 8-48) Kalibrasyon Değerleri

$$8,74 \times 10^{-6} \frac{\text{Volt.m}^2}{\text{Watt}}$$

volt olarak verilen değeri milivolt cinsinden ifade edersek aşağıdaki değer çıkar.

$$8,74 \times 10^{-6+3} \frac{\text{mV.m}^2}{\text{Watt}} = 8,74 \times 10^{-3} \frac{\text{mV.m}^2}{\text{Watt}}$$

Yukarıdaki denklemi ters çevirdiğimizde aşağıdaki denklem elde edilir.

$$\frac{1}{8,74 \times 10^{-3}} \frac{\text{Watt}}{\text{mV.m}^2} = 0,1144 \times 10^{+3} \frac{\text{Watt}}{\text{mV.m}^2} = 114,41 \frac{\text{Watt}}{\text{mV.m}^2}$$

Dataloggerın 3. kanalından mV cinsinden alınan bir veri yukarıdaki değerle çarpıldığında Watt/m<sup>2</sup> birimine dönüşmüş olur.

**EK-3 Eppley Black and White Pyranometrenin (Model 8-48) kalibrasyon değerleri**



**THE EPPLEY LABORATORY, INC.**

12 Sheffield Avenue, PO Box 419, Newport, Rhode Island USA 02840  
Phone: 401.847.1020 Fax: 401.847.1031 Email: info@eppleylab.com

**STANDARDIZATION OF  
EPPLEY TOTAL ULTRAVIOLET RADIOMETER  
Model TUVR**

Serial Number: 37024

Spectral Region Measured: 290 to 385 nm

This radiometer has been compared with Standard Total Ultraviolet Radiometer, Serial Number 30867 on the roof of Eppley's Research Observatory with an average ambient temperature of 12°C.

As a result of a series of comparisons, it has been found to have a sensitivity of:

$$172 \times 10^{-6} \text{ volts/watts meter}^{-2}$$

The calculation of this constant is based on the fact that the relationship between radiation intensity and emf is rectilinear to intensities of 70 watts meter<sup>-2</sup>. This radiometer is linear to within ±2.0% up to this intensity.

The calibration of this instrument is traceable through an Eppley Standard of Spectral Irradiance to the National Institute of Standards and Technology (NIST) through test number 534/237124.

Eppley recommends a minimum calibration cycle of five (5) years but encourages annual calibrations for highest measurement accuracy. Unless otherwise stated in the remarks section below or on the Sales Order, the results are "AS FOUND / AS LEFT".

Shipped to: ADA Med Medikal Sistemler Ltd  
Seyhan/Adana, Turkey

Date of Test: November 21, 2011

In Charge of Test: *M.V.EIRA / Debra J. Allen*

S.O. Number: 63278  
Date: January 4, 2012

Reviewed by: *Thomas D. Kuh*

Remarks:

**EK-3 Eppley Black and White Pyranometrenin (Model 8-48) kalibrasyon değerleri**

$$172 \times 10^{-6} \frac{\text{Volt} \cdot \text{m}^2}{\text{Watt}} = 172 \times 10^{-6+3} \frac{\text{mV} \cdot \text{m}^2}{\text{Watt}}$$

$$172 \times 10^{-3} \frac{\text{mV} \cdot \text{m}^2}{\text{Watt}} = \frac{1}{172 \times 10^{-3}} \frac{\text{Watt}}{\text{mV} \cdot \text{m}^2} = 0,005814 \times 10^{+3} \frac{\text{Watt}}{\text{mV} \cdot \text{m}^2}$$

$$5,814 \frac{\text{Watt}}{\text{mV} \cdot \text{m}^2}$$

Datalogerin 1.çıkışından mV biriminden alınan veriler yukarıdaki sayıyla çarpıldığında Watt/m<sup>2</sup> birimine dönüşmüş olur.

## EK 4: 2013-2014 Tarihleri Arasında Ölçülen Toplam Işınım ve UV Işınım Verileri

01.05.2013			02.05.2013			03.05.2013		
ZAMAN (Saat)	UV (W/m <sup>2</sup> )	TOPLAM (W/m <sup>2</sup> )	ZAMAN (Saat)	UV (W/m <sup>2</sup> )	TOPLAM (W/m <sup>2</sup> )	ZAMAN (Saat)	UV (W/m <sup>2</sup> )	TOPLAM (W/m <sup>2</sup> )
05:41:00	0,75	12,63	05:40:00	0,78	15,18	05:39:00	0,88	19,52
06:00:00	3,49	107,25	06:00:00	3,62	114,63	06:00:00	4,02	134,57
07:00:00	9,89	246,64	07:00:00	10,38	315,47	07:00:00	10,98	324,61
08:00:00	15,99	329,42	08:00:00	18,05	468,68	08:00:00	19,59	505,52
09:00:00	30,47	779,74	09:00:00	26,00	639,63	09:00:00	28,46	701,96
10:00:00	20,58	342,57	10:00:00	32,15	788,67	10:00:00	34,82	833,31
11:00:00	12,52	167,43	11:00:00	22,33	430,00	11:00:00	39,12	925,90
12:00:00	20,20	399,96	12:00:00	33,11	776,85	12:00:00	40,09	943,60
13:00:00	19,39	358,64	13:00:00	22,80	461,01	13:00:00	38,12	897,78
14:00:00	17,41	359,17	14:00:00	27,61	632,10	14:00:00	34,50	823,02
15:00:00	8,34	174,72	15:00:00	23,21	534,76	15:00:00	30,37	768,48
16:00:00	5,56	114,47	16:00:00	19,99	575,20	16:00:00	20,57	572,41
17:00:00	4,99	103,45	17:00:00	4,95	111,05	17:00:00	10,25	297,50
18:00:00	2,14	42,84	18:00:00	1,73	40,51	18:00:00	2,93	71,77
19:00:00	0,30	3,77	19:00:00	0,24	3,94	19:00:00	0,37	4,93

04.05.2013			06.05.2013			07.05.2013		
ZAMAN (Saat)	UV (W/m <sup>2</sup> )	TOPLAM (W/m <sup>2</sup> )	ZAMAN (Saat)	UV (W/m <sup>2</sup> )	TOPLAM (W/m <sup>2</sup> )	ZAMAN (Saat)	UV (W/m <sup>2</sup> )	TOPLAM (W/m <sup>2</sup> )
05:38:00	0,88	16,67	05:36:00	0,80	16,49	05:35:00	0,98	16,88
06:00:00	3,70	75,15	06:00:00	3,82	89,07	06:00:00	4,21	101,65
07:00:00	10,45	303,53	07:00:00	11,28	327,37	07:00:00	11,70	332,36
08:00:00	18,69	495,61	08:00:00	20,36	523,52	08:00:00	20,68	535,73
09:00:00	27,12	673,15	09:00:00	29,30	706,17	09:00:00	28,64	693,59
10:00:00	33,80	803,19	10:00:00	36,07	846,33	10:00:00	34,99	817,72
11:00:00	38,05	889,03	11:00:00	34,74	776,72	11:00:00	39,55	901,34
12:00:00	39,68	940,14	12:00:00	36,14	821,03	12:00:00	40,73	937,23
13:00:00	38,41	939,59	13:00:00	28,64	593,92	13:00:00	39,60	927,08
14:00:00	33,03	806,57	14:00:00	32,02	742,98	14:00:00	35,06	837,33
15:00:00	26,30	661,20	15:00:00	30,47	761,51	15:00:00	28,64	699,45
16:00:00	18,27	496,45	16:00:00	19,52	514,60	16:00:00	19,98	521,40
17:00:00	9,49	283,81	17:00:00	9,91	277,97	17:00:00	10,83	313,36
18:00:00	3,02	88,19	18:00:00	3,07	75,36	18:00:00	3,54	104,89
19:00:00	0,39	3,58	19:00:00	0,40	6,95	19:00:00	0,45	8,56

**EK 4: 2013-2014 Tarihleri Arasında Ölçülen Toplam Işınım ve UV Işınım Verileri**

08.05.2013			09.05.2013			10.05.2013		
ZAMAN (Saat)	UV (W/m <sup>2</sup> )	TOPLAM (W/m <sup>2</sup> )	ZAMAN (Saat)	UV (W/m <sup>2</sup> )	TOPLAM (W/m <sup>2</sup> )	ZAMAN (Saat)	UV (W/m <sup>2</sup> )	TOPLAM (W/m <sup>2</sup> )
05:34:00	0,99	27,25	05:33:00	0,57	7,67	05:32:00	0,58	39,97
06:00:00	4,32	136,58	06:00:00	3,50	94,08	06:00:00	3,82	126,49
07:00:00	11,58	338,35	07:00:00	8,59	235,92	07:00:00	10,60	321,86
08:00:00	20,07	521,14	08:00:00	11,25	249,15	08:00:00	17,27	455,03
09:00:00	28,44	693,23	09:00:00	21,45	510,56	09:00:00	27,04	687,59
10:00:00	35,04	820,35	10:00:00	28,06	668,97	10:00:00	32,28	749,38
11:00:00	39,72	907,67	11:00:00	25,49	581,39	11:00:00	36,24	817,87
12:00:00	41,25	938,78	12:00:00	30,25	719,11	12:00:00	36,12	786,39
13:00:00	39,46	920,08	13:00:00	20,77	471,80	13:00:00	29,47	651,48
14:00:00	32,78	775,16	14:00:00	19,65	441,52	14:00:00	20,57	513,27
15:00:00	24,60	585,43	15:00:00	16,75	379,11	15:00:00	16,01	359,18
16:00:00	17,56	443,21	16:00:00	16,80	467,64	16:00:00	14,57	358,30
17:00:00	9,29	246,54	17:00:00	3,88	101,82	17:00:00	8,57	224,81
18:00:00	3,32	88,50	18:00:00	0,68	16,74	18:00:00	2,77	51,81
19:00:00	0,49	8,64	19:00:00	0,31	4,60	19:00:00	0,45	4,29

11.05.2013			12.05.2013			13.05.2013		
ZAMAN (Saat)	UV (W/m <sup>2</sup> )	TOPLAM (W/m <sup>2</sup> )	ZAMAN (Saat)	UV (W/m <sup>2</sup> )	TOPLAM (W/m <sup>2</sup> )	ZAMAN (Saat)	UV (W/m <sup>2</sup> )	TOPLAM (W/m <sup>2</sup> )
05:31:00	0,83	10,57	05:30:00	0,74	13,38	05:31:00	0,11	3,09
06:00:00	0,91	18,51	06:00:00	3,77	72,42	06:00:00	2,28	52,01
07:00:00	1,44	30,81	07:00:00	8,80	247,64	07:00:00	7,38	169,89
08:00:00	0,48	7,20	08:00:00	8,59	180,94	08:00:00	12,06	260,61
09:00:00	5,62	98,38	09:00:00	6,29	130,60	09:00:00	29,40	677,14
10:00:00	9,32	190,42	10:00:00	11,86	217,16	10:00:00	38,76	857,17
11:00:00	2,67	40,12	11:00:00	25,44	522,42	11:00:00	34,71	732,23
12:00:00	2,26	30,95	12:00:00	27,81	579,02	12:00:00	23,20	470,24
13:00:00	5,31	88,65	13:00:00	36,71	727,91	13:00:00	29,32	644,82
14:00:00	10,93	207,58	14:00:00	30,66	598,57	14:00:00	31,31	702,47
15:00:00	3,70	62,98	15:00:00	22,85	441,29	15:00:00	33,31	739,68
16:00:00	7,97	160,28	16:00:00	11,11	211,94	16:00:00	23,36	555,86
17:00:00	4,25	84,48	17:00:00	4,39	74,00	17:00:00	12,03	290,72
18:00:00	1,36	25,65	18:00:00	2,33	35,68	18:00:00	3,69	80,34
19:00:00	0,20	2,65	19:00:00	0,30	6,23	19:00:00	0,27	4,35

**EK 4: 2013-2014 Tarihleri Arasında Ölçülen Toplam Işınım ve UV ışınım Verileri**

14.05.2013			15.05.2013			16.05.2013		
ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM
(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )
05:28:00	0,97	40,22	05:27:00	1,27	30,37	05:26:00	1,22	16,42
06:00:00	2,27	71,37	06:00:00	4,25	70,56	06:00:00	4,49	54,22
07:00:00	5,85	97,92	07:00:00	12,07	284,08	07:00:00	12,97	367,61
08:00:00	14,07	271,39	08:00:00	23,67	597,98	08:00:00	22,33	566,50
09:00:00	27,55	627,53	09:00:00	29,37	666,99	09:00:00	26,60	602,41
10:00:00	39,19	890,10	10:00:00	15,55	262,49	10:00:00	28,79	577,38
11:00:00	35,19	695,73	11:00:00	24,37	458,32	11:00:00	38,34	874,87
12:00:00	46,68	1011,06	12:00:00	28,30	574,98	12:00:00	41,19	908,90
13:00:00	45,64	996,78	13:00:00	11,19	193,85	13:00:00	43,57	959,02
14:00:00	37,25	864,50	14:00:00	39,49	970,40	14:00:00	37,18	825,15
15:00:00	33,25	760,69	15:00:00	27,07	649,21	15:00:00	20,12	426,66
16:00:00	20,90	516,48	16:00:00	2,90	56,59	16:00:00	9,39	173,71
17:00:00	11,72	296,58	17:00:00	2,36	41,07	17:00:00	11,27	282,76
18:00:00	4,23	206,58	18:00:00	1,74	30,12	18:00:00	2,91	67,03
19:05:00	0,29	21,22	19:00:00	0,41	5,75	19:00:00	0,47	11,99

17.05.2013			18.05.2013			19.05.2013		
ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM
(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )
05:26:00	1,14	37,36	05:25:00	0,93	23,09	05:24:00	0,47	12,47
06:00:00	4,67	118,89	06:00:00	4,57	126,19	06:00:00	4,70	135,69
07:00:00	11,05	310,74	07:00:00	9,29	256,98	07:00:00	9,95	228,57
08:00:00	19,30	505,03	08:00:00	17,84	441,14	08:00:00	16,70	392,52
09:00:00	24,02	584,50	09:00:00	28,20	700,99	09:00:00	23,27	526,79
10:00:00	23,36	523,22	10:00:00	31,07	735,10	10:00:00	32,64	746,96
11:00:00	26,31	540,34	11:00:00	38,23	913,74	11:00:00	39,67	916,01
12:00:00	39,51	862,51	12:00:00	36,71	842,19	12:00:00	41,25	960,37
13:00:00	30,97	648,74	13:00:00	37,98	894,82	13:00:00	38,15	890,52
14:00:00	37,40	836,96	14:00:00	33,47	804,14	14:00:00	35,03	822,03
15:00:00	29,23	683,94	15:00:00	26,66	657,58	15:00:00	28,32	681,67
16:00:00	18,21	429,59	16:00:00	17,56	469,27	16:00:00	19,64	507,14
17:00:00	9,37	214,88	17:00:00	8,77	251,07	17:00:00	11,13	348,23
18:00:00	3,53	96,59	18:00:00	2,91	72,79	18:00:00	3,90	127,82
19:00:00	0,48	8,79	19:00:00	0,55	15,66	19:00:00	0,64	15,54

**EK 4: 2013-2014 Tarihleri Arasında Ölçülen Toplam Işınım ve UV ışınım Verileri**

20.05.2013			21.05.2013			22.05.2013		
ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM
(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )
05:23:00	1,26	32,72	05:23:00	1,38	33,45	05:22:00	1,35	30,62
06:00:00	5,29	169,52	06:00:00	5,72	181,38	06:00:00	5,65	171,77
07:00:00	13,16	374,23	07:00:00	13,72	382,94	07:00:00	13,79	388,02
08:00:00	22,67	572,25	08:00:00	22,63	572,95	08:00:00	22,79	578,27
09:00:00	31,59	745,55	09:00:00	31,48	742,83	09:00:00	31,11	741,90
10:00:00	38,09	870,16	10:00:00	37,63	859,81	10:00:00	37,38	859,20
11:00:00	42,62	952,23	11:00:00	42,16	939,58	11:00:00	41,07	928,14
12:00:00	43,95	980,33	12:00:00	43,30	967,78	12:00:00	41,94	952,25
13:00:00	42,03	942,37	13:00:00	41,31	931,15	13:00:00	40,32	928,32
14:00:00	37,33	849,52	14:00:00	36,70	838,79	14:00:00	35,65	828,29
15:00:00	30,60	724,67	15:00:00	30,47	720,26	15:00:00	29,26	696,09
16:00:00	22,19	586,51	16:00:00	20,19	497,28	16:00:00	20,69	528,00
17:00:00	11,33	368,90	17:00:00	3,63	61,47	17:00:00	11,57	322,53
18:00:00	4,05	122,91	18:00:00	4,25	127,27	18:00:00	3,59	85,09
19:00:00	0,64	17,76	19:00:00	0,69	18,27	19:00:00	0,63	13,63

23.05.2013			24.05.2013			25.05.2013		
ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM
(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )
05:22:00	1,40	34,86	05:21:00	1,30	38,52	05:20:00	0,80	22,64
06:00:00	5,68	183,75	06:00:00	4,94	168,40	06:00:00	2,73	79,51
07:00:00	13,64	384,55	07:00:00	7,02	200,79	07:00:00	4,66	123,92
08:00:00	22,11	568,43	08:00:00	9,05	201,51	08:00:00	10,69	275,53
09:00:00	30,35	731,46	09:00:00	15,94	362,13	09:00:00	14,19	343,91
10:00:00	36,39	845,64	10:00:00	28,01	658,50	10:00:00	21,14	494,93
11:00:00	35,20	782,14	11:00:00	37,34	892,35	11:00:00	35,10	825,59
12:00:00	38,02	880,72	12:00:00	35,33	844,50	12:00:00	40,97	960,90
13:00:00	36,03	829,87	13:00:00	32,90	782,27	13:00:00	39,55	936,11
14:00:00	35,10	831,56	14:00:00	25,02	598,34	14:00:00	34,93	852,07
15:00:00	27,33	681,23	15:00:00	11,66	261,74	15:00:00	27,99	713,65
16:00:00	20,40	526,71	16:00:00	5,23	115,74	16:00:00	20,97	550,67
17:00:00	11,61	317,28	17:00:00	3,17	69,73	17:00:00	11,68	342,52
18:00:00	4,14	107,61	18:00:00	0,47	8,66	18:00:00	4,16	113,64
19:00:00	0,72	16,46	19:00:00	0,05	0,23	19:00:00	0,78	15,53

**EK 4: 2013-2014 Tarihleri Arasında Ölçülen Toplam Işınım ve UV Işınım Verileri**

26.05.2013			27.05.2013			28.05.2013		
ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM
(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )
05:20:00	1,22	21,83	05:19:00	1,24	28,60	05:19:00	1,21	29,77
06:00:00	5,12	161,63	06:00:00	4,46	128,86	06:00:00	5,17	153,98
07:00:00	12,46	337,35	07:00:00	10,95	256,49	07:00:00	12,78	354,84
08:00:00	18,92	459,10	08:00:00	19,28	487,31	08:00:00	21,18	549,82
09:00:00	26,42	664,12	09:00:00	28,27	665,74	09:00:00	29,15	711,57
10:00:00	30,05	722,99	10:00:00	37,07	901,64	10:00:00	37,17	880,69
11:00:00	33,13	776,38	11:00:00	41,03	939,43	11:00:00	39,95	916,21
12:00:00	39,62	935,22	12:00:00	42,61	979,64	12:00:00	32,44	706,57
13:00:00	40,46	977,66	13:00:00	40,88	952,71	13:00:00	39,14	916,73
14:00:00	36,77	885,66	14:00:00	35,92	850,68	14:00:00	20,07	425,02
15:00:00	29,21	716,58	15:00:00	28,66	705,88	15:00:00	13,68	277,83
16:00:00	18,23	432,80	16:00:00	20,25	540,93	16:00:00	11,81	244,31
17:00:00	11,02	304,32	17:00:00	11,94	359,88	17:00:00	8,06	209,52
18:00:00	4,13	114,27	18:00:00	4,41	144,44	18:00:00	4,34	141,33
19:00:00	0,68	7,67	19:00:00	0,71	17,33	19:00:00	0,75	21,56

29.05.2013			30.05.2013			31.05.2013		
ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM
(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )
05:18:00	1,15	37,48	05:18:00	0,97	28,24	05:18:00	0,72	17,32
06:00:00	4,67	144,45	06:00:00	4,03	125,26	06:00:00	4,59	138,23
07:00:00	12,04	327,06	07:00:00	8,53	246,90	07:00:00	11,37	335,71
08:00:00	21,09	558,83	08:00:00	16,40	493,05	08:00:00	18,24	478,19
09:00:00	25,98	649,01	09:00:00	17,32	512,67	09:00:00	26,60	698,99
10:00:00	30,83	740,02	10:00:00	21,30	645,33	10:00:00	33,58	837,91
11:00:00	34,85	806,73	11:00:00	24,76	720,95	11:00:00	37,55	906,98
12:00:00	40,55	974,77	12:00:00	32,61	856,09	12:00:00	38,19	928,23
13:00:00	37,82	918,23	13:00:00	33,49	864,31	13:00:00	37,16	893,27
14:00:00	34,31	840,16	14:00:00	29,43	799,36	14:00:00	33,40	823,12
15:00:00	27,23	700,18	15:00:00	22,71	655,09	15:00:00	26,79	688,73
16:00:00	14,09	368,30	16:00:00	14,88	463,72	16:00:00	18,80	509,70
17:00:00	8,13	239,08	17:00:00	8,27	273,77	17:00:00	10,69	316,29
18:00:00	2,59	81,79	18:00:00	3,25	101,72	18:00:00	4,08	126,06
19:00:00	0,47	13,38	19:00:00	0,69	22,22	19:00:00	0,77	18,71



**EK 4: 2013-2014 Tarihleri Arasında Ölçülen Toplam Işınım ve UV Işınım Verileri**

01.06.2013			02.06.2013			03.06.2013		
ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM
(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )
05:17:00	1,21	29,82	05:17:00	1,29	40,99	05:17:00	1,32	37,91
06:00:00	5,10	156,95	06:00:00	5,18	162,96	06:00:00	5,43	187,68
07:00:00	11,76	343,92	07:00:00	12,33	354,97	07:00:00	12,63	374,60
08:00:00	10,90	250,78	08:00:00	20,02	539,87	08:00:00	20,22	560,64
09:00:00	19,24	447,94	09:00:00	27,57	704,25	09:00:00	28,41	732,17
10:00:00	34,01	843,83	10:00:00	31,89	772,10	10:00:00	35,27	861,99
11:00:00	38,13	906,95	11:00:00	37,60	899,04	11:00:00	39,58	935,00
12:00:00	39,05	914,30	12:00:00	36,21	864,82	12:00:00	41,15	967,80
13:00:00	38,88	916,25	13:00:00	28,14	655,62	13:00:00	39,65	939,24
14:00:00	33,95	827,77	14:00:00	27,38	671,33	14:00:00	35,23	857,13
15:00:00	27,37	691,16	15:00:00	20,85	513,03	15:00:00	28,53	722,92
16:00:00	19,29	510,46	16:00:00	17,47	483,80	16:00:00	20,24	540,57
17:00:00	11,12	315,98	17:00:00	9,98	303,37	17:00:00	11,90	352,01
18:00:00	4,50	137,78	18:00:00	3,87	125,49	18:00:00	4,92	163,23
19:00:00	0,81	20,46	19:00:00	0,70	20,64	19:00:00	0,90	25,50

04.06.2013			05.06.2013			06.06.2013		
ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM
(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )
05:16:00	1,38	40,04	05:16:00	1,26	26,29	05:16:00	1,43	26,59
06:00:00	5,75	189,55	06:00:00	4,46	120,60	06:00:00	5,76	170,53
07:00:00	13,21	373,30	07:00:00	7,56	169,55	07:00:00	13,48	375,87
08:00:00	21,34	553,28	08:00:00	21,35	549,55	08:00:00	22,43	582,75
09:00:00	30,02	732,58	09:00:00	30,29	749,56	09:00:00	30,34	744,70
10:00:00	34,19	817,92	10:00:00	36,08	898,73	10:00:00	36,30	857,75
11:00:00	41,29	968,85	11:00:00	32,02	710,77	11:00:00	40,72	932,88
12:00:00	35,97	798,60	12:00:00	40,40	907,71	12:00:00	42,06	966,14
13:00:00	38,70	891,76	13:00:00	41,09	949,22	13:00:00	40,51	940,81
14:00:00	35,68	840,95	14:16:00	35,40	841,62	14:00:00	32,35	750,02
15:00:00	28,92	712,59	15:00:00	29,70	727,83	15:00:00	23,48	547,44
16:00:00	20,61	556,24	16:00:00	21,58	553,80	16:00:00	19,93	480,69
17:00:00	11,46	310,28	17:00:00	12,91	369,54	17:00:00	6,60	138,58
18:00:00	4,87	152,38	18:00:00	5,21	170,46	18:01:00	2,58	146,95
19:00:00	0,97	23,87	19:00:00	1,01	30,17	19:00:00	0,97	49,69

**EK 4: 2013-2014 Tarihleri Arasında Ölçülen Toplam Işınım ve UV ışınım Verileri**

07.06.2013			08.06.2013			09.06.2013		
ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM
(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )
05:16:00	1,52	41,99	05:16:00	0,65	19,02	05:15:00	1,35	35,53
06:00:00	6,13	208,74	06:00:00	4,56	82,74	06:00:00	5,24	165,00
07:00:00	13,82	405,37	07:00:00	13,20	370,60	07:00:00	11,59	344,69
08:00:00	23,08	598,54	08:00:00	21,21	548,12	08:00:00	18,05	510,84
09:00:00	31,96	762,59	09:00:00	27,20	673,04	09:00:00	23,10	643,08
10:00:00	38,05	882,91	10:00:00	26,93	601,36	10:00:00	29,06	784,20
11:00:00	42,46	961,10	11:00:00	37,38	839,71	11:00:00	33,17	862,84
12:00:00	42,84	973,71	12:00:00	18,72	350,65	12:00:00	34,37	880,08
13:00:00	41,82	952,47	13:00:00	39,27	910,08	13:00:00	32,52	831,56
14:00:00	37,21	864,94	14:00:00	25,85	554,69	14:00:00	30,64	800,47
15:00:00	30,04	723,70	15:00:00	24,93	580,80	15:00:00	21,02	541,51
16:00:00	18,35	466,34	16:00:00	9,86	212,66	16:00:00	16,44	461,17
17:00:00	10,78	255,56	17:00:00	6,27	144,86	17:00:00	9,55	283,20
18:00:00	5,17	159,62	18:00:00	3,51	83,14	18:00:00	4,12	127,27
19:00:00	0,99	27,42	19:00:00	0,78	20,54	19:00:00	0,78	15,17

10.06.2013			11.06.2013			12.06.2013		
ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM
(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )
05:15:00	1,41	22,53	05:15:00	1,47	31,03	05:15:00	1,48	39,63
06:00:00	3,93	67,51	06:00:00	5,01	202,91	06:00:00	6,01	193,41
07:00:00	12,65	342,30	07:00:00	12,08	291,70	07:00:00	13,68	388,40
08:00:00	21,21	531,76	08:00:00	22,43	582,94	08:00:00	22,26	578,75
09:00:00	30,78	730,75	09:00:00	31,10	732,89	09:00:00	30,19	735,33
10:00:00	38,29	875,52	10:00:00	38,55	883,39	10:00:00	36,24	856,84
11:00:00	42,50	951,38	11:00:00	41,39	935,69	11:00:00	39,29	922,70
12:00:00	43,68	981,29	12:00:00	44,18	987,55	12:00:00	41,51	962,83
13:00:00	42,38	954,78	13:00:00	42,75	955,56	13:00:00	40,75	947,18
14:00:00	25,40	542,16	14:00:00	37,81	861,22	14:00:00	36,77	868,37
15:00:00	3,42	53,67	15:00:00	30,71	723,51	15:00:00	30,20	736,26
16:00:00	4,00	79,07	16:00:00	22,10	545,19	16:00:00	21,81	558,41
17:00:00	13,67	383,91	17:00:00	13,19	355,01	17:00:00	12,78	357,74
18:00:00	5,11	154,25	18:00:00	5,40	161,97	18:00:00	5,62	171,08
19:00:00	1,08	29,46	19:00:00	0,90	27,71	19:05:00	0,89	25,53

**EK 4: 2013-2014 Tarihleri Arasında Ölçülen Toplam Işınım ve UV ışınım Verileri**

13.06.2013			14.06.2013			15.06.2013		
ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM
(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )
05:15:00	1,42	38,71	05:15:00	1,42	22,98	05:15:00	1,27	35,88
06:00:00	5,51	183,54	06:00:00	6,06	179,98	06:00:00	5,75	180,90
07:00:00	12,44	373,72	07:00:00	13,91	371,35	07:00:00	12,55	306,70
08:00:00	19,73	544,30	08:00:00	23,59	617,60	08:00:00	19,15	438,03
09:00:00	28,14	721,67	09:00:00	30,30	734,52	09:00:00	31,55	739,30
10:00:00	35,44	870,76	10:00:00	29,38	683,60	10:00:00	32,05	672,90
11:00:00	39,04	923,20	11:00:00	34,77	757,04	11:00:00	42,02	929,59
12:00:00	40,75	948,92	12:00:00	34,91	775,33	12:00:00	41,53	884,07
13:00:00	40,47	932,08	13:00:00	42,99	972,79	13:00:00	45,01	1015,15
14:00:00	36,22	847,58	14:00:00	38,34	876,13	14:00:00	39,34	883,97
15:00:00	30,02	723,79	15:00:00	31,30	738,09	15:00:00	33,18	785,38
16:00:00	21,68	544,79	16:00:00	22,79	561,31	16:00:00	23,45	574,39
17:00:00	12,93	349,12	17:00:00	13,67	364,81	17:00:00	13,98	365,34
18:00:00	5,50	161,26	18:00:00	5,78	169,76	18:00:00	5,76	164,50
19:00:00	1,07	28,72	19:00:00	1,10	30,34	19:00:00	1,19	27,42

16.06.2013			17.06.2013			18.06.2013		
ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM
(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )
05:15:00	1,04	18,34	05:15:00	1,28	23,97	05:16:00	1,35	33,18
06:00:00	4,82	98,43	06:00:00	5,45	121,92	06:00:00	6,31	196,69
07:00:00	12,49	276,95	07:00:00	9,41	219,16	07:00:00	14,57	397,97
08:00:00	23,77	586,94	08:00:00	20,76	527,11	08:00:00	23,58	589,10
09:00:00	32,55	761,52	09:00:00	31,68	758,19	09:00:00	31,97	753,59
10:00:00	39,51	890,94	10:00:00	37,95	866,75	10:00:00	38,22	879,90
11:00:00	43,95	969,01	11:00:00	42,86	978,70	11:00:00	42,32	957,90
12:00:00	46,08	1025,53	12:00:00	43,76	971,38	12:00:00	43,97	1007,80
13:00:00	41,84	905,86	13:00:00	41,99	937,17	13:00:00	39,38	886,40
14:00:00	30,69	632,53	14:00:00	37,44	851,87	14:00:00	35,57	840,80
15:00:00	29,87	709,45	15:00:00	30,15	712,89	15:00:00	32,06	794,79
16:00:00	15,34	323,96	16:00:00	16,51	379,45	16:00:00	23,36	606,05
17:00:00	5,30	111,05	17:00:00	12,27	305,81	17:00:00	13,83	383,28
18:00:00	2,13	44,60	18:00:00	5,12	140,77	18:00:00	5,89	181,40
19:00:00	0,60	11,96	19:00:00	1,11	28,03	19:00:00	1,21	35,78

**EK 4: 2013-2014 Tarihleri Arasında Ölçülen Toplam Işınım ve UV Işınım Verileri**

19.06.2013			20.06.2013			21.06.2013		
ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM
(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )
05:16:00	1,51	35,53	05:16:00	1,59	36,41	05:16:00	1,50	37,58
06:00:00	6,13	195,68	06:00:00	6,51	212,34	06:00:00	6,29	214,23
07:00:00	13,82	389,11	07:00:00	14,41	406,04	07:00:00	14,34	414,02
08:00:00	22,68	581,77	08:00:00	23,27	594,97	08:00:00	23,43	613,96
09:00:00	30,74	746,11	09:00:00	31,41	764,39	09:00:00	31,39	776,68
10:00:00	36,95	877,01	10:00:00	37,65	892,64	10:00:00	38,27	919,04
11:00:00	41,24	962,02	11:00:00	41,74	973,19	11:00:00	42,35	1005,97
12:00:00	42,37	990,68	12:00:00	43,00	1003,89	12:00:00	43,31	1025,86
13:00:00	39,32	933,89	13:00:00	41,52	974,46	13:00:00	41,83	992,09
14:00:00	35,78	853,80	14:00:00	37,28	886,39	14:00:00	37,44	902,18
15:00:00	28,93	720,45	15:00:00	30,66	755,45	15:00:00	30,79	768,63
16:00:00	21,27	553,22	16:00:00	22,56	581,88	16:00:00	22,54	588,44
17:00:00	13,10	366,81	17:00:00	13,58	383,78	17:00:00	13,91	395,12
18:00:00	5,51	169,77	18:00:00	5,67	178,98	18:00:00	5,92	189,88
19:00:00	1,10	33,67	19:00:00	1,13	34,29	19:00:00	1,14	36,21

22.06.2013			23.06.2013			24.06.2013		
ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM
(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )
05:16:00	1,48	36,86	05:17:00	1,47	36,01	05:17:00	1,34	33,25
06:00:00	6,12	209,70	06:00:00	6,08	202,79	06:00:00	5,67	182,77
07:00:00	13,96	405,17	07:00:00	13,86	396,47	07:00:00	13,09	374,45
08:00:00	22,66	598,66	08:00:00	22,67	586,55	08:00:00	21,45	558,14
09:00:00	30,81	763,88	09:00:00	30,72	748,95	09:00:00	29,68	723,40
10:00:00	36,98	890,65	10:00:00	35,80	861,08	10:00:00	36,26	856,06
11:00:00	41,42	978,74	11:00:00	39,49	937,95	11:00:00	40,51	939,61
12:00:00	42,65	1011,78	12:00:00	41,81	976,10	12:00:00	41,26	953,33
13:00:00	41,22	980,62	13:00:00	40,98	956,02	13:00:00	39,91	923,03
14:00:00	37,33	898,61	14:00:00	36,39	862,05	14:00:00	35,80	842,19
15:00:00	30,86	765,78	15:00:00	29,62	728,35	15:00:00	28,79	703,98
16:00:00	22,72	591,76	16:00:00	21,88	564,08	16:00:00	21,74	550,04
17:00:00	13,90	396,35	17:00:00	13,30	374,94	17:00:00	12,99	356,12
18:00:00	5,87	189,75	18:00:00	5,70	179,24	18:00:00	5,59	166,44
19:00:00	1,15	36,00	19:00:00	1,12	35,65	19:00:00	1,11	30,17

**EK 4: 2013-2014 Tarihleri Arasında Ölçülen Toplam Işınım ve UV ışınım Verileri**

25.06.2013			26.06.2013			27.06.2013		
ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM
(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )
05:17:00	1,33	29,43	05:20:00	0,78	18,50	05:18:00	1,04	20,40
06:00:00	5,61	163,37	06:00:00	5,00	156,84	06:00:00	4,73	137,04
07:00:00	13,10	366,89	07:00:00	12,24	347,83	07:00:00	11,28	307,71
08:00:00	18,64	554,95	08:00:00	20,28	526,63	08:00:00	18,50	434,16
09:00:00	26,26	625,28	09:00:00	26,85	703,22	09:00:00	30,09	769,43
10:00:00	36,74	901,43	10:00:00	34,73	815,53	10:00:00	36,45	896,94
11:00:00	40,65	948,17	11:00:00	40,05	931,27	11:00:00	41,79	987,15
12:00:00	41,99	966,11	12:00:00	41,53	956,10	12:00:00	43,32	987,79
13:00:00	40,28	923,73	13:00:00	40,52	927,07	13:00:00	41,72	943,85
14:00:00	35,68	834,19	14:00:00	36,52	842,03	14:00:00	37,32	856,85
15:00:00	28,40	684,19	15:00:00	30,00	708,72	15:00:00	30,24	718,52
16:00:00	20,77	563,14	16:00:00	21,01	530,39	16:00:00	21,77	541,65
17:00:00	11,91	343,03	17:00:00	8,48	209,82	17:00:00	12,40	321,01
18:00:00	4,46	135,85	18:00:00	3,45	87,90	18:00:00	3,24	72,16
19:00:00	0,98	22,46	19:00:00	1,10	19,54	19:00:00	0,81	15,69

28.06.2013			29.06.2013			05.07.2013		
ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM
(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )
05:18:00	0,67	11,57	05:19:00	1,08	31,48	05:22:00	1,247257	31,40529
06:00:00	4,65	91,27	06:00:00	3,62	89,08	06:00:00	5,45	181,56
07:00:00	12,17	317,75	07:00:00	11,55	298,77	07:00:00	13,03	373,75
08:00:00	21,17	551,48527,	08:00:00	20,91	560,98	08:00:00	21,53	560,19
09:00:00	24,65	549,15	09:00:00	24,76	612,45	09:00:00	29,92	729,87
10:00:00	36,87	862,31	10:00:00	32,41	743,48	10:00:00	36,70	867,66
11:00:00	41,76	962,27	11:00:00	40,38	934,50	11:00:00	40,82	949,26
12:00:00	42,68	975,53	12:00:00	41,74	957,09	12:00:00	42,37	984,01
13:00:00	41,44	944,46	13:00:00	39,54	917,28	13:00:00	41,09	952,86
14:00:00	37,35	856,26	14:00:00	35,49	831,63	14:00:00	36,82	861,92
15:00:00	29,98	714,30	15:00:00	28,84	699,15	15:00:00	30,08	725,36
16:00:00	21,50	536,78	16:00:00	18,35	442,59	16:00:00	21,65	545,96
17:00:00	12,66	342,07	17:00:00	7,33	160,34	17:00:00	12,87	356,06
18:00:00	3,97	87,63	18:00:00	3,76	73,78	18:00:00	5,39	167,15
19:00:00	0,46	8,76	19:00:00	1,01	17,54	19:00:00	1,10	35,11

**EK 4: 2013-2014 Tarihleri Arasında Ölçülen Toplam Işınım ve UV Işınım Verileri**

06.07.2013			07.07.2013			08.07.2013		
ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM
(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )
05:22:00	1,08	21,21	05:23:00	0,73	13,62	05:34:00	0,29	4,79
06:00:00	5,09	149,65	06:00:00	4,13	75,62	06:00:00	1,83	35,57
07:00:00	11,96	352,16	07:00:00	11,16	298,22	07:00:00	5,50	117,07
08:00:00	18,23	468,63	08:00:00	17,87	492,78	08:00:00	12,75	309,77
09:00:00	27,87	706,31	09:00:00	23,01	539,07	09:00:00	15,59	318,87
10:00:00	35,03	837,53	10:00:00	34,06	855,46	10:00:00	22,42	451,59
11:00:00	38,95	902,07	11:00:00	41,37	1005,36	11:00:00	29,70	632,49
12:00:00	41,34	959,04	12:00:00	41,99	973,47	12:00:00	28,84	651,46
13:00:00	40,39	931,87	13:00:00	39,65	913,44	13:00:00	35,24	768,29
14:00:00	36,38	845,21	14:00:00	35,79	836,19	14:00:00	35,88	842,62
15:00:00	29,59	710,00	15:00:00	29,06	701,26	15:00:00	28,19	675,41
16:00:00	21,10	531,34	16:00:00	21,38	539,15	16:00:00	20,54	528,28
17:00:00	12,45	343,30	17:00:00	12,33	336,14	17:00:00	12,00	330,32
18:00:00	5,21	153,68	18:00:00	4,69	144,43	18:00:00	5,04	140,97
19:00:00	1,04	27,82	19:00:00	0,75	27,19	19:00:00	1,04	24,54

09.07.2013			10.07.2013			11.07.2013		
ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM
(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )
05:24:00	0,32	6,08	05:25:00	0,67	21,55	05:27:00	0,52	8,75
06:00:00	3,67	110,00	06:00:00	2,98	95,90	06:00:00	4,41	106,04
07:00:00	10,34	282,60	07:00:00	11,46	290,36	07:00:00	11,43	336,58
08:00:00	19,00	507,35	08:00:00	20,06	528,43	08:00:00	17,93	428,71
09:00:00	28,87	721,04	09:00:00	30,11	729,37	09:00:00	29,32	718,67
10:00:00	36,58	868,93	10:00:00	37,05	868,60	10:00:00	36,21	852,52
11:00:00	40,57	932,69	11:00:00	41,00	945,46	11:00:00	40,36	930,03
12:00:00	42,06	961,64	12:00:00	42,61	972,90	12:00:00	41,77	960,36
13:00:00	40,86	934,94	13:00:00	40,79	935,15	13:00:00	39,42	896,21
14:00:00	36,33	841,10	14:00:00	35,10	808,75	14:00:00	35,77	839,48
15:00:00	29,52	702,22	15:00:00	23,58	492,47	15:00:00	28,42	685,34
16:00:00	21,23	530,11	16:00:00	12,96	290,48	16:00:00	19,50	483,62
17:00:00	12,04	326,58	17:00:00	5,06	105,53	17:00:00	6,25	143,52
18:00:00	3,56	76,19	18:00:00	3,04	60,43	18:00:00	3,06	75,04
19:00:00	0,77	11,22	19:00:00	0,78	13,85	19:00:00	0,75	15,77

**EK 4: 2013-2014 Tarihleri Arasında Ölçülen Toplam Işınım ve UV ışınım Verileri**

12.07.2013			13.07.2013			14.07.2013		
ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM
(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )
05:26:00	1,06	20,05	05:26:00	0,90	24,18	05:27:00	0,90	20,21
06:00:00	3,95	107,94	06:00:00	4,41	133,60	06:00:00	4,26	122,72
07:00:00	9,67	237,73	07:00:00	11,12	319,39	07:00:00	10,75	306,50
08:00:00	18,19	470,98	08:00:00	19,26	515,03	08:00:00	18,11	464,18
09:00:00	25,61	614,68	09:00:00	27,24	707,46	09:00:00	27,08	686,11
10:00:00	35,70	856,05	10:00:00	32,99	782,46	10:00:00	33,41	812,25
11:00:00	39,84	923,95	11:00:00	38,71	909,10	11:00:00	38,01	893,03
12:00:00	41,75	953,86	12:00:00	40,44	940,89	12:00:00	39,56	928,81
13:00:00	40,20	922,46	13:00:00	39,08	914,70	13:00:00	38,31	904,79
14:00:00	35,68	834,27	14:00:00	34,89	832,43	14:00:00	34,54	823,62
15:00:00	28,90	690,54	15:00:00	28,07	688,70	15:00:00	28,23	684,86
16:00:00	20,65	516,93	16:00:00	20,27	518,63	16:00:00	19,93	509,52
17:00:00	11,98	320,63	17:00:00	11,73	322,23	17:00:00	11,56	315,58
18:00:00	4,02	111,64	18:00:00	4,00	136,60	18:00:00	4,48	131,25
19:00:00	0,42	20,74	19:00:00	0,37	16,55	19:00:00	0,65	19,05

15.07.2013			16.07.2013			17.07.2013		
ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM
(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )
05:28:00	0,94	21,52	05:28:00	0,94	18,31	05:29:00	0,34	6,11
06:00:00	4,35	129,95	06:00:00	3,60	100,27	06:00:00	1,83	38,80
07:00:00	10,96	317,33	07:00:00	11,31	320,90	07:00:00	4,52	93,55
08:00:00	18,97	510,78	08:00:00	19,65	515,20	08:00:00	4,58	86,49
09:00:00	27,42	686,89	09:00:00	28,28	710,59	09:00:00	5,77	103,49
10:00:00	34,08	816,87	10:00:00	35,44	860,15	10:00:00	8,35	157,66
11:00:00	38,32	901,02	11:00:00	38,50	945,81	11:00:00	21,29	429,32
12:00:00	40,15	941,24	12:00:00	18,96	357,70	12:00:00	33,94	699,60
13:00:00	38,60	913,39	13:00:00	39,71	922,27	13:00:00	40,36	909,35
14:00:00	34,70	832,04	14:00:00	35,15	885,30	14:00:00	26,19	561,68
15:00:00	28,31	692,91	15:00:00	25,64	594,09	15:00:00	22,94	521,59
16:00:00	20,24	518,80	16:00:00	20,39	532,88	16:14:00	13,29	287,47
17:00:00	11,80	324,08	17:00:00	11,86	351,28	17:00:00	8,34	202,95
18:00:00	4,88	143,90	18:00:00	4,20	66,79	18:00:00	4,64	114,09
19:00:00	0,96	23,51	19:00:00	0,93	17,09	19:00:00	0,91	17,69

**EK 4: 2013-2014 Tarihleri Arasında Ölçülen Toplam Işınım ve UV ışınım Verileri**

18.07.2013			19.07.2013			20.07.2013		
ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM
(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )
05:30:00	0,51	11,03	05:31:00	0,84	8,29	05:31:00	1,13	26,36
06:00:00	2,63	50,25	06:00:00	3,59	39,49	06:00:00	4,92	147,90
07:00:00	7,72	163,47	07:00:00	11,57	307,34	07:00:00	12,06	334,87
08:00:00	15,67	358,53	08:00:00	19,13	499,66	08:00:00	19,81	487,05
09:00:00	17,43	352,02	09:00:00	27,17	643,65	09:00:00	28,77	673,03
10:00:00	21,44	424,14	10:00:00	36,11	877,63	10:00:00	36,95	874,13
11:00:00	18,27	344,47	11:00:00	40,85	924,12	11:00:00	41,64	959,27
12:00:00	29,09	585,52	12:00:00	42,35	956,24	12:00:00	42,78	971,88
13:00:00	39,06	861,21	13:00:00	40,52	922,27	13:00:00	41,77	958,83
14:00:00	33,69	764,22	14:00:00	36,50	842,59	14:00:00	37,37	872,28
15:00:00	22,69	490,15	15:00:00	29,73	708,64	15:00:00	30,52	732,35
16:00:00	11,28	234,30	16:00:00	21,35	535,44	16:00:00	21,71	547,53
17:00:00	4,87	101,52	17:00:00	12,46	334,44	17:00:00	12,73	346,35
18:00:00	3,43	97,95	18:00:00	5,10	142,71	18:00:00	5,18	149,63
19:00:00	0,92	15,29	19:00:00	0,94	24,47	19:00:00	0,96	24,77

21.07.2013			22.07.2013			23.07.2013		
ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM
(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )
05:32:00	1,13	22,23	05:33:00	1,12	22,16	05:34:00	1,11	21,20
06:00:00	3,73	94,30	06:00:00	4,68	140,97	06:00:00	4,59	130,14
07:00:00	10,68	260,12	07:00:00	12,15	344,07	07:00:00	11,91	341,92
08:00:00	19,41	510,62	08:00:00	21,51	564,38	08:00:00	19,84	496,35
09:00:00	27,89	640,63	09:00:00	29,81	727,76	09:00:00	30,07	721,98
10:00:00	35,76	847,03	10:00:00	36,74	863,62	10:00:00	37,21	866,02
11:00:00	33,67	740,01	11:00:00	41,08	946,43	11:00:00	41,47	948,32
12:00:00	42,66	983,73	12:00:00	42,18	973,51	12:00:00	41,73	944,69
13:00:00	41,19	943,01	13:00:00	40,94	949,36	13:00:00	41,64	957,81
14:00:00	37,13	860,78	14:00:00	36,97	866,14	14:00:00	37,20	864,71
15:00:00	30,27	719,43	15:00:00	30,17	727,56	15:00:00	30,31	723,75
16:00:00	21,50	534,78	16:00:00	21,47	545,97	16:00:00	21,65	542,33
17:00:00	12,50	357,87	17:00:00	12,43	339,66	17:00:00	12,56	337,78
18:00:00	4,43	176,45	18:00:00	4,97	140,83	18:00:00	5,00	142,27
19:00:00	0,71	23,19	19:00:00	0,88	22,04	19:00:00	0,86	21,92



**EK 4: 2013-2014 Tarihleri Arasında Ölçülen Toplam Işınım ve UV ışınım Verileri**

24.07.2013			25.07.2013			26.07.2013		
ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM
(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )
05:34:00	1,09	21,09	05:35:00	1,09	22,56	05:36:00	1,10	21,38
06:00:00	4,74	149,59	06:00:00	4,43	154,36	06:00:00	4,73	160,94
07:00:00	12,23	350,17	07:00:00	12,12	359,50	07:00:00	12,34	365,17
08:00:00	21,40	554,94	08:00:00	21,26	555,64	08:00:00	21,33	568,03
09:00:00	30,03	730,15	09:00:00	30,07	731,78	09:00:00	29,71	737,39
10:00:00	36,54	858,89	10:00:00	37,14	880,93	10:00:00	36,53	875,55
11:00:00	41,41	955,10	11:00:00	41,25	961,30	11:00:00	40,67	958,01
12:00:00	41,97	970,57	12:00:00	42,77	995,48	12:00:00	42,00	983,67
13:00:00	41,11	953,85	13:00:00	41,40	967,68	13:00:00	40,59	959,69
14:00:00	37,03	870,45	14:00:00	37,11	879,92	14:00:00	36,60	879,87
15:00:00	30,06	724,82	15:00:00	30,32	738,87	15:00:00	30,03	743,15
16:00:00	21,29	539,76	16:00:00	21,65	554,32	16:00:00	21,72	564,48
17:00:00	12,34	336,99	17:00:00	12,59	349,11	17:00:00	12,81	360,31
18:00:00	4,95	148,48	18:00:00	5,00	150,70	18:00:00	5,03	154,26
19:00:00	0,86	25,10	19:00:00	0,85	21,94	19:00:00	0,84	21,50

27.07.2013			28.07.2013			29.07.2013		
ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM
(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )
05:37:00	1,05	22,72	05:38:00	1,11	24,38	05:38:00	1,04	24,44
06:00:00	4,55	153,94	06:00:00	4,73	164,06	06:00:00	4,59	161,59
07:00:00	12,14	358,97	07:00:00	12,48	369,53	07:00:00	12,36	368,94
08:00:00	21,12	558,49	08:00:00	21,50	569,99	08:00:00	21,21	567,23
09:00:00	29,91	736,94	09:00:00	29,70	737,42	09:00:00	29,49	735,54
10:00:00	36,37	865,02	10:00:00	36,46	867,98	10:00:00	36,19	871,94
11:00:00	40,33	944,57	11:00:00	40,77	948,49	11:00:00	40,43	955,19
12:00:00	42,24	986,78	12:00:00	42,11	981,71	12:00:00	41,84	984,01
13:00:00	40,70	951,99	13:00:00	40,44	953,85	13:00:00	40,51	960,04
14:00:00	36,29	857,65	14:00:00	36,36	870,80	14:00:00	36,19	872,01
15:00:00	29,68	720,95	15:00:00	29,76	736,60	15:00:00	29,78	736,62
16:00:00	21,28	544,05	16:00:00	21,48	562,09	16:00:00	21,39	554,99
17:00:00	12,19	339,78	17:00:00	12,65	360,82	17:00:00	12,38	350,25
18:00:00	4,76	135,66	18:00:00	4,96	156,56	18:00:00	4,78	148,26
19:00:00	0,82	10,99	19:00:00	0,79	18,52	19:00:00	0,75	16,80

**EK 4: 2013-2014 Tarihleri Arasında Ölçülen Toplam Işınım ve UV ışınım Verileri**

30.07.2013			01.08.2013			02.08.2013		
ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM
(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )
05:39:00	1,03	23,55	05:41:00	0,89	17,17	05:42:00	0,85	17,52
06:00:00	4,53	158,24	06:00:00	3,97	125,13	06:00:00	3,52	86,13
07:00:00	12,28	367,85	07:00:00	11,18	327,51	07:00:00	10,54	303,32
08:00:00	21,25	571,79	08:00:00	20,10	540,78	08:00:00	19,03	501,26
09:00:00	29,75	744,20	09:00:00	27,91	677,78	09:00:00	27,47	678,76
10:00:00	36,27	876,20	10:00:00	35,09	824,55	10:00:00	34,50	815,37
11:00:00	40,38	953,46	11:00:00	39,43	905,42	11:00:00	39,02	903,71
12:00:00	41,96	989,83	12:00:00	41,02	939,05	12:00:00	40,79	937,99
13:00:00	40,45	967,27	13:00:00	39,48	910,11	13:00:00	39,34	910,16
14:00:00	36,26	881,13	14:00:00	35,19	821,92	14:00:00	35,59	830,42
15:00:00	29,55	736,06	15:00:00	28,46	683,29	15:00:00	28,70	689,91
16:00:00	21,27	555,38	16:00:00	19,94	504,48	16:00:00	20,26	512,87
17:00:00	12,23	348,61	17:00:00	11,19	305,05	17:00:00	11,48	314,12
18:00:00	4,66	143,59	18:00:00	4,18	113,38	18:00:00	4,24	121,22
19:00:00	0,75	15,67	19:00:00	0,69	13,13	19:00:00	0,64	13,01

03.08.2013			04.08.2013			05.08.2013		
ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM
(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )
05:42:00	0,88	15,78	05:43:00	0,66	11,55	05:44:00	0,894266	12,84365
06:00:00	3,94	124,82	06:00:00	3,79	107,99	06:00:00	4,11	149,43
07:00:00	11,09	323,68	07:00:00	11,16	322,45	07:00:00	11,79	358,34
08:00:00	20,07	535,39	08:00:00	20,25	535,13	08:00:00	20,75	561,77
09:00:00	28,42	706,11	09:00:00	28,81	705,51	09:00:00	29,18	732,32
10:00:00	35,43	838,89	10:00:00	35,57	841,91	10:00:00	35,91	867,87
11:00:00	39,90	924,90	11:00:00	39,81	922,80	11:00:00	40,00	946,79
12:00:00	41,41	957,44	12:00:00	41,37	955,18	12:00:00	41,42	980,06
13:00:00	40,23	935,13	13:00:00	40,04	928,80	13:00:00	39,82	952,88
14:00:00	35,84	845,93	14:00:00	35,87	844,22	14:00:00	35,69	864,41
15:00:00	28,84	700,32	15:00:00	29,01	702,53	15:00:00	29,10	726,53
16:00:00	20,24	517,04	16:00:00	20,49	523,36	16:00:00	20,81	544,59
17:00:00	11,43	316,73	17:00:00	11,68	325,79	17:00:00	11,85	337,52
18:00:00	4,19	122,57	18:00:00	4,23	125,66	18:00:00	4,22	130,14
19:00:00	0,63	12,67	19:00:00	0,63	12,31	19:00:00	0,58	10,89

**EK 4: 2013-2014 Tarihleri Arasında Ölçülen Toplam Işınım ve UV Işınım Verileri**

06.08.2013			07.08.2013			08.08.2013		
ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM
(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )
05:45:00	0,85	13,04	05:46:00	0,80	14,11	05:47:00	0,79	13,38
06:00:00	3,91	135,59	06:00:00	3,70	125,03	06:00:00	3,65	112,74
07:00:00	11,27	339,42	07:00:00	10,48	307,66	07:00:00	10,72	313,53
08:00:00	19,93	538,11	08:00:00	19,11	514,20	08:00:00	19,81	528,70
09:00:00	28,31	706,00	09:00:00	27,50	683,99	09:00:00	28,49	699,66
10:00:00	34,94	833,03	10:00:00	34,32	819,04	10:00:00	35,41	836,79
11:00:00	39,34	915,26	11:00:00	38,08	895,01	11:00:00	39,81	926,78
12:00:00	40,96	957,82	12:00:00	39,87	931,68	12:00:00	41,12	958,07
13:00:00	39,61	932,05	13:00:00	38,65	902,12	13:00:00	39,70	931,82
14:00:00	35,40	847,31	14:00:00	34,39	815,94	14:00:00	35,31	837,94
15:00:00	28,47	703,82	15:00:00	27,96	682,12	15:00:00	28,50	694,15
16:00:00	20,19	529,70	16:00:00	19,68	506,61	16:00:00	20,03	513,25
17:00:00	11,35	324,89	17:00:00	10,98	306,04	17:00:00	11,05	308,78
18:00:00	4,03	122,99	18:00:00	3,76	108,65	18:00:00	3,81	111,12
19:00:00	0,57	10,89	19:00:00	0,52	10,74	19:00:00	0,50	10,21

09.08.2013			10.08.2013			11.08.2013		
ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM
(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )
05:47:00	0,70	12,20	05:48:00	0,74	13,18	05:49:00	0,65	11,54
06:00:00	3,59	110,00	06:00:00	3,53	113,46	06:00:00	3,22	97,75
07:00:00	10,73	317,15	07:00:00	10,53	312,77	07:00:00	9,99	292,29
08:00:00	19,39	514,38	08:00:00	19,17	512,19	08:00:00	18,53	513,29
09:00:00	27,93	684,98	09:00:00	27,55	682,33	09:00:00	22,77	499,03
10:00:00	34,74	819,55	10:00:00	34,42	817,52	10:00:00	34,11	830,68
11:00:00	38,82	894,48	11:00:00	38,73	901,55	11:00:00	32,06	727,80
12:00:00	40,03	921,81	12:00:00	40,34	939,93	12:00:00	40,17	942,84
13:00:00	38,55	899,19	13:00:00	39,24	922,07	13:00:00	38,17	889,38
14:00:00	34,47	822,24	14:00:00	34,82	836,44	14:00:00	33,84	802,11
15:00:00	27,92	685,02	15:00:00	28,14	694,83	15:00:00	27,07	662,31
16:00:00	19,57	508,51	16:00:00	19,78	514,52	16:00:00	18,90	498,42
17:00:00	10,78	304,52	17:00:00	10,84	307,09	17:00:00	10,12	285,53
18:00:00	3,65	106,54	18:00:00	3,64	107,16	18:00:00	3,41	95,99
19:00:00	0,48	9,72	19:00:00	0,45	8,92	19:00:00	0,41	7,66

**EK 4: 2013-2014 Tarihleri Arasında Ölçülen Toplam Işınım ve UV ışınım Verileri**

12.08.2013			13.08.2013			14.08.2013		
ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM
(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )
05:50:00	0,47	6,75	05:52:00	0,28	5,16	05:52:00	0,28	5,16
06:00:00	2,54	36,36	06:00:00	2,27	90,21	06:00:00	2,27	90,21
07:00:00	8,04	190,81	07:00:00	9,12	282,95	07:00:00	9,12	282,95
08:00:00	17,08	459,21	08:00:00	17,88	489,05	08:00:00	17,88	489,05
09:00:00	21,93	545,58	09:00:00	26,39	664,66	09:00:00	26,39	664,66
10:00:00	30,60	719,26	10:00:00	33,31	804,82	10:00:00	33,31	804,82
11:00:00	36,82	863,99	11:00:00	37,97	902,15	11:00:00	37,97	902,15
12:00:00	38,54	892,43	12:00:00	39,32	938,39	12:00:00	39,32	938,39
13:00:00	37,06	867,29	13:00:00	37,74	910,92	13:00:00	37,74	910,92
14:00:00	33,09	789,04	14:00:00	33,45	820,20	14:00:00	33,45	820,20
15:00:00	26,09	655,25	15:00:00	26,58	670,11	15:00:00	26,58	670,11
16:00:00	16,95	456,05	16:00:00	18,24	485,10	16:00:00	18,24	485,10
17:00:00	9,59	271,15	17:00:00	9,70	280,25	17:00:00	9,70	280,25
18:00:00	3,13	83,05	18:00:00	3,09	91,44	18:00:00	3,09	91,44
19:00:00	0,39	7,27	19:00:00	0,35	6,85	19:00:00	0,35	6,85

15.08.2013			16.08.2013			17.08.2013		
ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM
(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )
05:52:00	0,63	11,53	05:53:00	0,57	11,07	05:54:00	0,53	9,76
06:00:00	3,12	102,54	06:00:00	2,95	92,80	06:00:00	2,53	50,66
07:00:00	9,78	298,63	07:00:00	9,40	285,62	07:00:00	8,15	211,17
08:00:00	18,12	499,39	08:00:00	17,48	485,48	08:00:00	16,80	469,85
09:00:00	26,17	670,80	09:00:00	25,87	659,45	09:00:00	25,28	646,28
10:00:00	32,89	803,09	10:00:00	32,44	791,90	10:00:00	32,38	783,33
11:00:00	37,42	895,08	11:00:00	36,53	877,41	11:00:00	36,86	873,92
12:00:00	38,82	935,15	12:00:00	37,94	916,75	12:00:00	38,36	909,96
13:00:00	37,99	917,03	13:00:00	36,69	888,75	13:00:00	37,35	887,93
14:00:00	33,78	830,38	14:00:00	32,45	796,44	14:00:00	33,08	805,14
15:00:00	26,44	670,82	15:00:00	25,60	649,46	15:00:00	26,05	649,92
16:00:00	17,74	475,40	16:00:00	17,16	460,45	16:00:00	17,13	452,58
17:00:00	9,46	273,89	17:00:00	8,89	258,12	17:00:00	8,95	256,40
18:00:00	2,95	88,41	18:00:00	2,75	78,70	18:00:00	2,74	80,55
19:00:00	0,31	6,67	19:00:00	0,28	6,03	19:00:00	0,26	5,11

**EK 4: 2013-2014 Tarihleri Arasında Ölçülen Toplam Işınım ve UV ışınım Verileri**

18.08.2013			19.08.2013			20.08.2013		
ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM
(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )
10:38:00	34,05	850,57	05:56:00	0,54	9,70	05:57:00	0,52	9,46
11:00:00	35,14	834,18	06:00:00	2,73	74,40	06:00:00	2,52	65,77
12:00:00	37,66	889,78	07:00:00	9,22	268,87	07:00:00	8,41	237,49
13:00:00	36,20	856,12	08:00:00	18,09	493,93	08:00:00	15,81	406,00
14:00:00	31,67	763,76	09:00:00	26,45	672,92	09:00:00	23,45	608,37
15:00:00	25,19	621,45	10:00:00	32,88	798,53	10:00:00	26,75	643,30
16:00:00	16,74	441,05	11:00:00	37,20	890,57	11:00:00	36,12	886,71
17:00:00	8,34	230,45	12:00:00	38,05	916,64	12:00:00	38,16	934,88
18:00:00	2,79	73,86	13:00:00	36,51	883,42	13:00:00	36,68	908,97
			14:00:00	32,16	790,03	14:00:00	30,72	756,30
			15:00:00	25,50	646,34	15:00:00	23,48	597,33
			16:00:00	17,18	459,13	16:00:00	16,27	453,38
			17:00:00	8,74	246,59	17:00:00	8,16	242,50
			18:00:00	2,48	64,34	18:00:00	2,26	52,13
			19:00:00	0,21	4,29	19:00:00	0,18	2,30

21.08.2013			22.08.2013			23.08.2013		
ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM
(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )
05:57:00	0,46	8,66	05:58:00	0,49	9,27	05:59:00	0,36	5,49
06:00:00	2,51	69,22	06:00:00	2,59	74,16	06:00:00	2,36	60,80
07:00:00	8,55	250,82	07:00:00	7,81	203,28	07:00:00	8,16	239,73
08:00:00	16,74	472,73	08:00:00	14,51	350,33	08:00:00	15,85	459,51
09:00:00	24,49	638,44	09:00:00	24,75	636,41	09:00:00	25,79	683,96
10:00:00	30,99	748,85	10:00:00	31,43	778,31	10:00:00	23,12	575,98
11:00:00	35,82	866,72	11:00:00	35,86	863,10	11:00:00	31,75	748,45
12:00:00	37,32	906,78	12:00:00	36,77	893,21	12:00:00	36,42	868,13
13:00:00	36,19	874,18	13:00:00	35,55	861,93	13:00:00	36,19	856,09
14:00:00	31,74	782,83	14:00:00	31,50	776,47	14:00:00	31,38	754,02
15:00:00	24,79	634,00	15:00:00	24,36	626,23	15:00:00	24,69	622,14
16:00:00	16,29	441,93	16:00:00	16,39	443,85	16:00:00	14,45	405,35
17:00:00	7,96	231,62	17:00:00	8,32	240,19	17:00:00	7,37	224,04
18:00:00	2,24	65,09	18:00:00	2,20	61,19	18:00:00	1,85	53,29
19:00:00	0,15	3,59	19:00:00	0,14	2,17	19:00:00	0,08	0,29

**EK 4: 2013-2014 Tarihleri Arasında Ölçülen Toplam Işınım ve UV Işınım Verileri**

24.08.2013			25.08.2013			26.08.2013		
ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM
(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )
06:00:00	2,29	60,73	06:01:00	2,23	60,78	06:02:00	2,15	59,68
07:00:00	8,31	237,04	07:00:00	8,12	240,66	07:00:00	7,97	231,70
08:00:00	12,60	334,91	08:00:00	16,00	446,33	08:00:00	15,95	449,82
09:00:00	19,67	437,60	09:00:00	24,71	655,92	09:00:00	23,75	629,08
10:00:00	33,62	801,94	10:00:00	31,03	787,93	10:00:00	31,74	795,69
11:00:00	33,94	774,04	11:00:00	36,13	880,09	11:00:00	36,03	875,21
12:00:00	37,53	877,41	12:00:00	36,98	892,82	12:00:00	37,22	899,95
13:00:00	37,23	869,98	13:00:00	35,34	859,53	13:00:00	35,66	868,31
14:00:00	31,96	767,88	14:00:00	25,81	726,55	14:00:00	27,28	738,48
15:00:00	22,86	570,77	15:00:00	16,78	560,69	15:00:00	18,50	569,62
16:00:00	10,11	285,54	16:00:00	11,27	392,48	16:00:00	9,90	375,58
17:00:00	2,80	56,47	17:00:00	5,86	203,97	17:00:00	6,29	221,65
18:00:00	0,56	12,38	18:00:00	1,42	44,20	18:00:00	1,49	49,51

27.08.2013			28.08.2013			29.08.2013		
ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM
(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )
06:02:00	1,93	58,91	06:03:00	1,86	62,50	06:04:00	0,95	30,19
07:00:00	7,34	233,54	07:00:00	7,08	245,17	07:00:00	4,79	142,55
08:00:00	15,09	444,83	08:00:00	14,88	460,34	08:00:00	12,47	386,27
09:00:00	23,28	629,94	09:00:00	22,23	628,15	09:00:00	20,34	553,13
10:00:00	30,27	780,51	10:00:00	28,82	763,46	10:00:00	27,68	736,21
11:00:00	34,79	858,69	11:00:00	33,43	855,71	11:00:00	32,58	832,48
12:00:00	36,62	892,89	12:00:00	34,06	877,33	12:00:00	33,66	863,07
13:00:00	35,10	862,84	13:00:00	31,28	833,93	13:00:00	32,12	824,56
14:00:00	28,11	749,04	14:00:00	20,32	685,94	14:00:00	24,28	699,93
15:00:00	19,31	584,23	15:00:00	13,56	525,74	15:00:00	13,25	493,90
16:00:00	12,20	402,17	16:00:00	7,26	344,09	16:00:00	5,60	292,72
17:00:00	5,94	200,96	17:00:00	4,15	188,41	17:00:00	2,75	170,74
18:00:00	1,41	44,38	18:00:00	1,03	45,84	18:00:00	0,72	39,93

**EK 4: 2013-2014 Tarihleri Arasında Ölçülen Toplam Işınım ve UV ışınım Verileri**

30.08.2013			01.09.2013			02.09.2013		
ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM
(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )
06:05:00	1,37	42,34	06:06:00	1,62	41,96	06:07:00	1,41	39,35
07:00:00	3,48	109,02	07:00:00	6,92	211,67	07:00:00	5,65	167,03
08:00:00	6,02	180,44	08:00:00	14,20	409,73	08:00:00	12,34	376,88
09:00:00	10,74	289,07	09:00:00	21,50	587,33	09:00:00	19,71	560,63
10:00:00	14,75	377,08	10:00:00	27,51	713,69	10:00:00	26,43	722,67
11:00:00	16,20	389,45	11:00:00	24,78	553,03	11:00:00	31,82	804,29
12:00:00	24,07	642,43	12:00:00	26,43	602,60	12:00:00	33,85	845,03
13:00:00	24,83	638,55	13:00:00	32,74	825,70	13:00:00	31,95	804,00
14:00:00	23,38	663,89	14:00:00	27,74	709,64	14:00:00	24,44	684,99
15:00:00	16,65	503,33	15:00:00	17,20	508,61	15:00:00	17,48	532,53
16:00:00	7,39	287,14	16:00:00	9,56	316,85	16:00:00	11,18	357,88
17:00:00	2,89	122,18	17:00:00	3,87	142,07	17:00:00	5,32	171,16
18:00:00	0,53	30,49	18:00:00	0,84	37,26	18:00:00	1,09	33,17

03.09.2013			04.09.2013			05.09.2013		
ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM
(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )
06:08:00	1,88	54,26	06:09:00	1,80	47,78	06:10:00	2,299785	71,45762
07:00:00	7,28	222,46	07:00:00	6,66	186,00	07:00:00	8,74	281,09
08:00:00	14,96	427,38	08:00:00	14,10	398,65	08:00:00	17,80	495,43
09:00:00	22,95	605,79	09:00:00	22,36	607,05	09:00:00	26,46	667,42
10:00:00	29,56	746,33	10:00:00	29,86	791,84	10:00:00	32,99	797,77
11:00:00	32,84	819,95	11:00:00	30,90	775,90	11:00:00	36,73	882,05
12:00:00	34,05	845,45	12:00:00	29,29	659,55	12:00:00	38,32	915,19
13:00:00	32,78	814,90	13:00:00	32,47	766,67	13:00:00	35,63	874,03
14:00:00	26,06	705,24	14:00:00	29,02	725,27	14:00:00	29,63	767,36
15:00:00	19,77	560,33	15:00:00	20,36	513,28	15:00:00	22,45	611,19
16:00:00	11,83	365,82	16:00:00	7,12	149,46	16:00:00	13,25	408,38
17:00:00	4,88	167,92	17:06:00	1,66	37,65	17:00:00	5,05	186,29
18:00:00	1,06	34,93	18:00:00	0,35	5,41	18:00:00	1,08	39,44

**EK 4: 2013-2014 Tarihleri Arasında Ölçülen Toplam Işınım ve UV Işınım Verileri**

06.09.2013			07.09.2013			08.09.2013		
ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM
(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )
06:11:00	2,37	70,27	06:11:00	2,08	59,62	06:12:00	1,91	57,58
07:00:00	8,36	273,67	07:00:00	7,65	247,91	07:00:00	7,33	234,33
08:00:00	17,35	484,50	08:00:00	15,58	450,69	08:00:00	15,33	443,01
09:00:00	25,64	652,81	09:00:00	23,09	612,87	09:00:00	23,40	630,94
10:00:00	32,27	787,43	10:00:00	30,14	752,40	10:00:00	30,17	745,64
11:00:00	36,51	878,28	11:00:00	34,39	843,87	11:00:00	34,62	837,21
12:00:00	37,05	905,96	12:00:00	35,85	875,85	12:00:00	36,07	876,69
13:00:00	32,82	853,85	13:00:00	34,04	838,86	13:00:00	34,27	838,29
14:00:00	29,11	761,50	14:00:00	29,16	738,02	14:00:00	29,39	736,80
15:00:00	21,82	601,55	15:00:00	22,09	585,48	15:00:00	22,13	580,43
16:00:00	13,37	401,26	16:00:00	13,63	390,39	16:00:00	13,91	387,33
17:00:00	5,89	190,15	17:00:00	5,68	173,64	17:00:00	5,99	176,76
18:00:00	1,10	32,57	18:00:00	1,03	29,82	18:00:00	1,08	28,69

09.09.2013			10.09.2013			11.09.2013		
ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM
(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )
06:13:00	1,97	50,35	06:14:00	2,22	61,38	06:15:00	2,01	56,81
07:00:00	7,26	223,30	07:00:00	8,15	269,90	07:00:00	7,48	248,48
08:00:00	15,58	443,62	08:00:00	16,78	483,06	08:00:00	15,86	459,59
09:00:00	23,76	609,11	09:00:00	25,46	659,92	09:00:00	23,56	625,23
10:00:00	30,68	757,86	10:00:00	32,20	802,46	10:00:00	30,13	766,37
11:00:00	34,71	846,16	11:00:00	36,22	888,95	11:00:00	34,49	858,92
12:00:00	36,01	878,82	12:00:00	36,87	907,42	12:00:00	35,72	889,43
13:00:00	32,29	829,11	13:00:00	34,93	871,25	13:00:00	33,79	854,04
14:00:00	22,73	686,92	14:00:00	29,80	767,55	14:00:00	29,19	756,07
15:00:00	19,13	562,76	15:00:00	22,67	605,69	15:00:00	22,21	594,71
16:00:00	8,83	326,23	16:00:00	14,01	402,80	16:00:00	13,68	391,16
17:00:00	3,29	144,71	17:00:00	5,91	184,53	17:00:00	5,44	168,64
18:00:00	0,80	28,36	18:00:00	1,04	30,37	18:00:00	0,92	24,62



**EK 4: 2013-2014 Tarihleri Arasında Ölçülen Toplam Işınım ve UV ışınım Verileri**

12.09.2013			13.09.2013			14.09.2013		
ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM
(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )
06:15:00	1,99	53,79	06:16:00	1,97	52,39	06:17:00	1,90	50,69
07:00:00	7,45	243,02	07:00:00	7,32	239,30	07:00:00	7,01	231,80
08:00:00	15,64	448,46	08:00:00	15,65	454,84	08:00:00	14,59	436,73
09:00:00	23,91	620,53	09:00:00	23,73	626,83	09:00:00	22,08	599,29
10:00:00	30,43	761,33	10:00:00	30,27	769,21	10:00:00	28,37	735,04
11:00:00	34,53	850,68	11:00:00	33,44	848,45	11:00:00	32,60	829,18
12:00:00	35,62	880,11	12:00:00	34,64	875,44	12:00:00	33,58	852,00
13:00:00	33,97	847,08	13:00:00	33,15	847,80	13:00:00	31,53	806,99
14:00:00	28,96	741,80	14:00:00	28,42	747,95	14:00:00	26,95	712,38
15:00:00	21,31	571,94	15:00:00	21,45	586,31	15:00:00	20,62	562,23
16:00:00	12,48	365,83	16:00:00	13,17	387,30	16:00:00	12,49	364,05
17:00:00	5,05	158,20	17:00:00	5,33	170,13	17:00:00	4,94	151,80
18:00:00	0,88	23,17	18:00:00	0,88	23,12	18:00:00	0,82	20,23

15.09.2013			16.09.2013			17.09.2013		
ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM
(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )
06:18:00	1,69	32,23	06:19:00	1,83	24,77	06:19:00	0,74	10,62
07:00:00	6,74	196,92	07:00:00	6,76	189,93	07:00:00	1,18	31,99
08:00:00	12,55	311,86	08:00:00	13,87	356,88	08:00:00	1,26	16,17
09:00:00	18,49	395,86	09:00:00	23,20	595,22	09:00:00	3,98	73,20
10:00:00	28,85	667,96	10:00:00	29,32	726,07	10:00:00	12,44	232,11
11:00:00	31,92	747,26	11:00:00	33,85	827,17	11:00:00	13,77	255,33
12:00:00	34,23	804,20	12:00:00	34,84	847,68	12:00:00	18,90	378,17
13:00:00	32,68	768,13	13:00:00	32,79	800,17	13:00:00	29,39	639,89
14:00:00	28,90	711,03	14:00:00	27,85	694,03	14:00:00	18,34	368,89
15:00:00	21,54	545,62	15:00:00	20,90	536,11	15:00:00	14,26	279,21
16:00:00	12,59	338,72	16:00:00	12,29	335,35	16:00:00	6,73	136,95
17:00:00	5,02	143,16	17:00:00	4,70	129,90	17:00:00	1,23	16,86
18:00:00	0,76	18,47	18:00:00	0,72	15,86	18:00:00	0,32	8,33

**EK 4: 2013-2014 Tarihleri Arasında Ölçülen Toplam Işınım ve UV Işınım Verileri**

18.09.2013			19.09.2013			20.09.2013		
ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM
(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )
06:20:00	1,48	13,47	06:21:00	1,48	38,89	06:22:00	1,81	44,67
07:00:00	6,68	182,18	07:00:00	4,46	138,59	07:00:00	7,12	215,13
08:00:00	15,12	415,29	08:00:00	8,18	215,69	08:00:00	15,63	412,50
09:00:00	20,49	471,63	09:00:00	5,42	96,94	09:00:00	23,51	573,13
10:00:00	31,87	715,18	10:00:00	7,61	122,84	10:00:00	30,05	710,00
11:00:00	37,01	853,58	11:00:00	14,19	255,17	11:00:00	34,32	798,77
12:00:00	34,32	758,91	12:00:00	25,01	529,74	12:00:00	36,03	841,28
13:00:00	34,52	777,54	13:00:00	20,26	413,00	13:00:00	34,06	802,15
14:00:00	29,25	685,20	14:00:00	18,56	388,40	14:00:00	28,86	696,55
15:00:00	21,72	527,41	15:00:00	15,50	352,25	15:00:00	20,99	529,64
16:00:00	11,63	311,67	16:00:00	10,57	278,28	16:00:00	12,21	328,72
17:00:00	4,49	101,80	17:00:00	4,09	85,38	17:00:00	4,26	111,36
18:00:00	0,61	20,60	18:00:00	0,25	1,72	18:00:00	0,64	5,42

21.09.2013			22.09.2013			23.09.2013		
ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM
(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )
06:23:00	1,13	25,45	06:24:00	1,66	39,57	06:24:00	1,63	38,11
07:00:00	4,01	74,58	07:00:00	6,25	207,72	07:00:00	5,87	149,93
08:00:00	8,95	175,95	08:00:00	14,13	401,42	08:00:00	14,31	404,71
09:00:00	15,05	311,32	09:00:00	22,36	570,08	09:00:00	22,03	566,62
10:00:00	25,98	615,50	10:00:00	28,79	706,96	10:00:00	28,43	703,13
11:00:00	28,13	597,81	11:00:00	32,92	796,91	11:00:00	32,65	800,01
12:00:00	28,04	613,93	12:00:00	34,04	820,50	12:00:00	33,80	822,42
13:00:00	12,37	224,22	13:00:00	31,76	775,21	13:00:00	31,26	768,98
14:00:00	18,24	380,09	14:00:00	23,06	522,16	14:00:00	26,09	669,92
15:00:00	18,45	447,81	15:00:00	14,51	312,79	15:00:00	18,37	490,00
16:00:00	5,86	109,18	16:00:00	10,62	283,12	16:00:00	10,18	283,42
17:00:00	0,38	11,28	17:00:00	3,62	94,41	17:00:00	3,46	93,08
18:00:00	0,26	9,04	18:00:00	0,45	7,52	18:00:00	0,46	8,40

**EK 4: 2013-2014 Tarihleri Arasında Ölçülen Toplam Işınım ve UV Işınım Verileri**

24.09.2013			25.09.2013			26.09.2013		
ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM
(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )
06:25:00	1,59	40,45	06:26:00	1,51	36,84	06:27:00	1,51	39,71
07:00:00	6,17	201,42	07:00:00	5,75	194,29	07:00:00	5,36	165,31
08:00:00	13,84	405,22	08:00:00	13,22	388,18	08:00:00	13,44	392,49
09:00:00	21,67	573,57	09:00:00	20,89	566,75	09:00:00	21,28	555,93
10:00:00	28,29	716,07	10:00:00	27,68	702,85	10:00:00	27,93	700,99
11:00:00	31,96	801,22	11:00:00	31,79	790,83	11:00:00	31,99	791,84
12:00:00	33,65	839,16	12:00:00	33,03	817,79	12:00:00	32,96	811,19
13:00:00	24,82	545,63	13:00:00	30,12	750,67	13:00:00	31,14	777,74
14:00:00	25,35	663,85	14:00:00	25,40	637,68	14:00:00	25,57	654,60
15:00:00	18,57	508,16	15:00:00	14,25	305,47	15:00:00	18,41	493,39
16:00:00	10,08	291,75	16:00:00	8,89	188,84	16:00:00	10,14	289,96
17:00:00	3,45	100,78	17:00:00	3,00	80,17	17:00:00	3,15	90,57
18:00:00	0,40	7,17	18:00:00	0,26	11,23	18:00:00	0,32	5,98

27.09.2013			28.09.2013			29.09.2013		
ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM
(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )
06:28:00	1,46	36,71	06:28:00	1,27	23,67	06:29:00	1,38	27,95
07:00:00	5,62	172,82	07:00:00	5,41	138,33	07:00:00	5,39	174,58
08:00:00	13,22	376,68	08:00:00	13,15	370,71	08:00:00	12,72	366,56
09:00:00	20,86	546,62	09:00:00	21,04	577,20	09:00:00	20,32	537,22
10:00:00	27,07	684,16	10:00:00	20,09	536,76	10:00:00	26,15	669,90
11:00:00	30,87	768,90	11:00:00	19,40	443,42	11:00:00	30,09	754,76
12:00:00	31,94	789,70	12:00:00	28,99	765,51	12:00:00	31,43	780,47
13:00:00	26,20	649,95	13:00:00	28,85	715,75	13:00:00	29,27	735,72
14:00:00	23,81	638,16	14:00:00	23,44	605,18	14:00:00	24,15	622,54
15:00:00	17,13	467,09	15:00:00	16,83	451,08	15:00:00	16,81	456,94
16:00:00	9,08	280,28	16:00:00	9,06	257,77	16:00:00	8,73	254,04
17:00:00	2,44	76,39	17:00:00	2,70	76,81	17:00:00	2,52	70,70
18:00:00	0,24	6,39	18:00:00	0,24	4,25	18:00:00	0,20	3,72

**EK 4: 2013-2014 Tarihleri Arasında Ölçülen Toplam Işınım ve UV Işınım Verileri**

30.09.2013			01.10.2013			02.10.2013		
ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM
(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )
06:30:00	1,35	27,75	06:31:00	0,77	18,97	06:32:00	0,17	18,14
07:00:00	5,30	179,16	07:00:00	4,46	108,25	07:00:00	2,04	80,26
08:00:00	12,54	366,62	08:00:00	11,86	342,12	08:00:00	0,91	17,90
09:00:00	19,99	535,74	09:00:00	20,23	540,69	09:00:00	0,47	6,72
10:00:00	26,00	668,34	10:00:00	23,91	603,17	10:00:00	4,61	89,14
11:00:00	29,94	758,80	11:00:00	28,88	740,53	11:00:00	11,38	239,69
12:00:00	30,78	772,85	12:00:00	29,94	758,46	12:00:00	15,31	337,27
13:00:00	28,44	721,33	13:00:00	28,20	721,77	13:00:00	19,38	475,45
14:00:00	23,09	608,04	14:00:00	23,67	621,19	14:00:00	22,82	583,32
15:00:00	16,39	451,58	15:00:00	16,41	453,42	15:00:00	16,17	441,89
16:00:00	8,82	258,63	16:00:00	8,73	257,68	16:00:00	8,05	256,39
17:00:00	2,52	72,64	17:00:00	2,43	72,33	17:00:00	2,04	42,76
18:00:00	0,18	3,11	18:00:00	0,18	2,52	18:00:00	0,17	1,10

03.10.2013			04.10.2013			05.10.2013		
ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM
(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )
06:33:00	1,15	23,64	06:34:00	1,38	30,94	06:34:00	1,44	29,89
07:00:00	3,93	64,77	07:00:00	5,41	186,57	07:00:00	5,68	194,87
08:00:00	11,94	346,82	08:00:00	12,68	375,13	08:00:00	13,19	396,30
09:00:00	18,14	461,00	09:00:00	18,95	480,42	09:00:00	20,68	570,02
10:00:00	25,28	641,78	10:00:00	25,18	615,46	10:00:00	26,97	709,31
11:00:00	19,20	463,34	11:00:00	28,77	666,96	11:00:00	30,82	789,85
12:00:00	17,93	389,81	12:00:00	30,41	721,69	12:00:00	31,72	803,06
13:00:00	31,25	731,81	13:00:00	30,95	788,06	13:00:00	29,42	749,87
14:00:00	19,30	389,18	14:00:00	21,45	507,07	14:00:00	24,30	637,11
15:00:00	13,19	312,15	15:00:00	16,98	486,34	15:00:00	16,86	465,16
16:00:00	8,34	204,63	16:00:00	8,82	267,74	16:00:00	8,77	260,84
17:00:00	1,58	37,35	17:00:00	2,24	66,49	17:00:00	2,17	66,11
						18:00:00	0,09	1,81

**EK 4: 2013-2014 Tarihleri Arasında Ölçülen Toplam Işınım ve UV Işınım Verileri**

06.10.2013			07.10.2013			08.10.2013		
ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM
(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )
06:35:00	1,11	33,07	06:36:00	1,35	22,79	06:37:00	1,32	20,17
07:00:00	5,01	128,61	07:00:00	5,24	178,30	07:00:00	5,04	177,10
08:00:00	12,87	383,52	08:00:00	12,14	371,18	08:00:00	12,49	380,57
09:00:00	20,40	557,99	09:00:00	19,45	544,20	09:00:00	19,72	557,97
10:00:00	26,40	692,47	10:00:00	25,50	680,80	10:00:00	26,15	701,16
11:00:00	30,29	780,05	11:00:00	29,98	773,86	11:00:00	30,19	780,58
12:00:00	31,63	802,86	12:00:00	31,05	793,41	12:00:00	30,97	796,02
13:00:00	26,50	646,79	13:00:00	28,82	736,57	13:00:00	28,21	738,93
14:00:00	23,77	638,12	14:00:00	23,74	621,16	14:00:00	22,95	619,04
15:00:00	16,00	455,65	15:00:00	16,43	453,60	15:00:00	15,94	451,63
16:00:00	8,91	304,15	16:00:00	8,37	248,68	16:00:00	8,05	246,88
17:00:00	1,92	83,29	17:00:00	2,00	58,71	17:00:00	1,90	57,84
18:00:00	0,09	1,90	18:00:00	0,08	1,44	18:00:00	0,06	1,24

09.10.2013			10.10.2013			11.10.2013		
ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM
(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )
06:38:00	1,34	17,01	06:39:00	1,30	16,80	06:40:00	1,24	17,23
07:00:00	5,16	181,24	07:00:00	4,97	174,82	07:00:00	4,75	165,86
08:00:00	12,56	387,49	08:00:00	11,96	373,54	08:00:00	11,77	365,04
09:00:00	20,10	564,21	09:00:00	19,64	553,03	09:00:00	19,41	539,56
10:00:00	26,31	698,45	10:00:00	25,93	691,45	10:00:00	24,72	667,75
11:00:00	29,66	775,11	11:00:00	29,19	770,27	11:00:00	28,07	748,08
12:00:00	30,39	793,51	12:00:00	29,20	774,41	12:00:00	28,27	753,13
13:00:00	27,81	734,20	13:00:00	26,79	722,05	13:00:00	25,98	702,26
14:00:00	22,37	613,58	14:00:00	21,56	602,24	14:00:00	21,28	594,12
15:00:00	14,95	438,30	15:00:00	14,33	426,83	15:00:00	14,48	426,07
16:00:00	7,59	236,78	16:00:00	7,13	225,32	16:00:00	7,10	224,64
17:00:00	1,73	53,52	17:00:00	1,58	49,39	17:00:00	1,53	45,93
18:00:00	0,06	1,14	18:00:00	0,07	1,26	18:00:00	0,02	0,54

**EK 4: 2013-2014 Tarihleri Arasında Ölçülen Toplam Işınım ve UV Işınım Verileri**

12.10.2013			13.10.2013			14.10.2013		
ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM
(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )
06:41:00	1,13	18,46	06:42:00	1,15	18,26	06:42:00	1,14	15,57
07:00:00	4,28	143,75	07:00:00	4,41	141,86	07:00:00	4,54	151,09
08:00:00	10,77	340,93	08:00:00	11,21	337,90	08:00:00	11,50	351,62
09:00:00	18,08	513,74	09:00:00	18,72	511,22	09:00:00	18,94	521,60
10:00:00	23,32	641,59	10:00:00	24,51	644,51	10:00:00	24,73	649,49
11:00:00	26,12	714,70	11:00:00	28,03	725,46	11:00:00	27,27	716,01
12:00:00	26,89	731,20	12:00:00	28,22	738,28	12:00:00	28,19	739,10
13:00:00	24,55	673,67	13:00:00	25,51	679,56	13:00:00	25,38	673,37
14:00:00	19,66	555,26	14:00:00	20,82	568,85	14:00:00	20,42	560,61
15:00:00	13,21	392,88	15:00:00	13,89	398,92	15:00:00	13,63	395,89
16:00:00	6,21	194,34	16:00:00	6,52	197,20	16:00:00	6,48	199,97
17:00:00	1,26	35,41	17:00:00	1,30	36,96	17:00:00	1,26	36,22
18:00:00	0,01	0,45	18:00:00	0,01	0,34			

15.10.2013			16.10.2013			17.10.2013		
ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM
(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )
06:43:00	1,06	16,48	06:44:00	0,97	16,87	06:45:00	0,99	16,41
07:00:00	4,20	138,56	07:00:00	3,89	129,07	07:00:00	3,92	128,14
08:00:00	10,75	336,07	08:00:00	10,38	324,61	08:00:00	10,34	325,31
09:00:00	17,59	500,76	09:00:00	17,06	493,87	09:00:00	17,36	496,22
10:00:00	22,76	624,88	10:00:00	23,37	625,88	10:00:00	21,18	548,40
11:00:00	25,35	694,36	11:00:00	26,78	705,08	11:00:00	24,58	638,50
12:00:00	26,13	706,39	12:00:00	27,19	712,72	12:00:00	26,24	692,87
13:00:00	24,19	655,40	13:00:00	24,98	661,08	13:00:00	23,57	640,25
14:00:00	19,42	541,82	14:00:00	19,91	549,03	14:00:00	18,44	522,98
15:00:00	12,85	380,10	15:00:00	13,30	389,68	15:00:00	12,32	371,18
16:00:00	6,00	189,10	16:00:00	6,23	194,33	16:00:00	5,58	175,99
17:00:00	1,11	32,33	17:00:00	1,19	34,33	17:00:00	1,15	26,90

**EK 4: 2013-2014 Tarihleri Arasında Ölçülen Toplam Işınım ve UV ışınım Verileri**

18.10.2013			19.10.2013			20.10.2013		
ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM
(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )
06:46:00	0,10	4,80	06:47:00	0,98	13,92	06:48:00	0,98	13,54
07:00:00	1,16	32,42	07:00:00	3,95	102,77	07:00:00	3,94	122,92
08:00:00	3,06	77,78	08:00:00	11,02	346,88	08:00:00	10,68	324,49
09:00:00	2,19	47,66	09:00:00	18,41	503,37	09:00:00	17,77	497,87
10:00:00	2,05	45,74	10:00:00	24,07	620,29	10:00:00	23,66	628,62
11:00:00	1,23	20,84	11:00:00	28,99	729,07	11:00:00	27,34	703,86
12:00:00	3,59	68,16	12:00:00	28,82	706,59	12:00:00	28,05	722,86
13:00:00	5,44	111,85	13:00:00	25,57	619,83	13:00:00	25,52	660,58
14:00:00	11,85	286,05	14:00:00	20,61	537,49	14:00:00	20,26	541,71
15:00:00	5,22	101,05	15:00:00	13,04	355,32	15:00:00	13,28	378,56
16:00:00	0,85	17,44	16:00:00	4,94	171,99	16:00:00	5,98	183,23
17:00:00	0,24	2,22	17:00:00	0,54	13,86	17:00:00	1,04	29,63

21.10.2013			22.10.2013			23.10.2013		
ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM
(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )
06:49:00	0,97	13,23	06:50:00	0,96	13,12	06:51:00	0,92	13,12
07:00:00	3,92	125,54	07:00:00	3,85	122,26	07:00:00	3,65	113,05
08:00:00	10,70	330,23	08:00:00	10,58	330,44	08:00:00	10,11	313,09
09:00:00	17,76	504,70	09:00:00	17,69	505,77	09:00:00	17,11	485,34
10:00:00	23,48	633,54	10:00:00	23,71	638,21	10:00:00	23,12	612,98
11:00:00	27,15	710,92	11:00:00	26,73	702,99	11:00:00	25,77	680,43
12:00:00	27,82	722,49	12:00:00	27,28	718,32	12:00:00	26,08	698,39
13:00:00	25,27	661,03	13:00:00	24,90	662,13	13:00:00	23,83	641,46
14:00:00	20,03	541,97	14:00:00	19,51	538,19	14:00:00	18,44	519,62
15:00:00	12,91	373,03	15:00:00	12,39	367,76	15:00:00	11,80	355,40
16:00:00	5,71	177,39	16:00:00	5,46	172,90	16:00:00	4,99	161,09
17:00:00	1,01	27,68	17:00:00	0,98	27,48	17:00:00	0,83	23,54

**EK 4: 2013-2014 Tarihleri Arasında Ölçülen Toplam Işınım ve UV Işınım Verileri**

24.10.2013			25.10.2013			26.10.2013		
ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM
(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )
06:52:00	0,90	12,90	06:53:00	0,70	13,31	06:54:00	0,78	12,68
07:00:00	3,54	108,33	07:00:00	2,58	73,32	07:00:00	3,06	86,27
08:00:00	9,96	311,28	08:00:00	7,07	231,17	08:00:00	8,92	280,69
09:00:00	16,86	484,43	09:00:00	12,25	386,06	09:00:00	15,46	454,44
10:00:00	22,68	610,47	10:00:00	17,66	519,46	10:00:00	21,41	586,32
11:00:00	25,95	680,77	11:00:00	20,67	599,36	11:00:00	24,66	660,93
12:00:00	26,30	694,43	12:00:00	15,27	355,92	12:00:00	25,33	682,60
13:00:00	23,72	633,81	13:00:00	17,65	491,12	13:00:00	22,65	619,57
14:00:00	18,49	510,85	14:00:00	12,29	318,02	14:00:00	17,10	489,89
15:00:00	11,66	344,28	15:00:00	8,47	257,49	15:00:00	10,82	326,08
16:00:00	4,88	151,58	16:00:00	3,76	166,43	16:00:00	4,49	138,89
17:00:00	0,83	22,00	17:00:00	0,64	34,46	17:00:00	0,65	16,85

27.10.2013			28.10.2013			29.10.2013		
ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM
(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )
06:07:00	0,28	4,52	06:01:00	0,21	3,68	06:03:00	0,21	3,81
07:00:00	2,99	84,84	07:00:00	2,98	83,64	07:00:00	2,91	81,76
08:00:00	8,63	273,99	08:00:00	8,79	277,40	08:00:00	8,70	275,83
09:00:00	15,04	445,20	09:00:00	15,19	445,03	09:00:00	14,94	429,68
10:00:00	20,26	565,33	10:00:00	20,54	567,80	10:00:00	20,58	564,64
11:00:00	23,52	635,87	11:00:00	23,54	637,16	11:00:00	23,71	637,65
12:00:00	23,98	648,55	12:00:00	24,20	656,04	12:00:00	23,46	641,30
13:00:00	21,64	593,01	13:00:00	22,13	602,29	13:00:00	21,49	591,43
14:00:00	16,83	479,43	14:00:00	16,96	483,45	14:00:00	16,57	476,69
15:00:00	10,46	316,98	15:00:00	11,04	330,63	15:00:00	10,25	315,35
16:00:00	4,31	135,39	16:00:00	4,52	141,56	16:00:00	4,09	129,22
17:00:00	0,68	17,79	17:00:00	0,64	15,56	17:00:00	0,67	14,44



**EK 4: 2013-2014 Tarihleri Arasında Ölçülen Toplam Işınım ve UV ışınım Verileri**

30.10.2013			01.11.2013			02.11.2013		
ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM
(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )
06:04:00	0,17	3,37	06:00:00	0,11	2,37	06:01:00	0,11	2,34
07:00:00	2,80	76,68	07:00:00	2,20	61,79	07:00:00	2,28	59,45
08:00:00	8,41	267,94	08:00:00	7,00	234,96	08:00:00	6,97	224,66
09:00:00	14,74	437,85	09:00:00	12,46	389,15	09:00:00	12,48	384,45
10:00:00	20,16	562,20	10:00:00	16,94	502,31	10:00:00	17,47	507,99
11:00:00	22,25	625,10	11:00:00	19,34	564,94	11:00:00	19,77	570,66
12:00:00	22,60	635,82	12:00:00	19,64	572,97	12:00:00	19,65	580,05
13:00:00	20,57	580,00	13:00:00	17,26	511,53	13:00:00	17,63	527,14
14:00:00	15,75	461,23	14:00:00	12,42	389,42	14:00:00	13,46	414,32
15:00:00	9,60	297,82	15:00:00	7,38	240,47	15:00:00	8,26	265,18
16:00:00	3,86	116,29	16:00:00	3,56	109,97	16:00:00	4,07	129,82
17:00:00	0,59	11,54						

03.11.2013			04.11.2013			05.11.2013		
ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM
(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )
06:02:00	0,11	2,37	06:03:00	0,10	2,19	06:04:00	0,051879	1,271822
07:00:00	2,20	58,68	07:00:00	2,18	56,76	07:00:00	0,90	21,93
08:00:00	6,82	224,00	08:00:00	6,79	223,33	08:00:00	3,56	87,25
09:00:00	11,67	385,73	09:00:00	12,45	385,18	09:00:00	7,63	196,09
10:00:00	17,22	507,81	10:00:00	17,46	509,99	10:00:00	8,87	206,13
11:00:00	19,56	573,00	11:00:00	20,26	577,48	11:00:00	9,66	216,37
12:00:00	19,55	577,48	12:00:00	20,60	590,58	12:00:00	10,03	226,85
13:00:00	17,65	527,52	13:00:00	18,21	532,30	13:00:00	14,53	395,89
14:00:00	13,90	423,78	14:00:00	13,66	414,70	14:00:00	15,13	475,13
15:00:00	8,37	266,45	15:00:00	8,61	274,81	15:00:00	6,41	146,17
16:00:00	4,10	128,25	16:00:00	4,26	136,49	16:00:00	1,97	46,35

**EK 4: 2013-2014 Tarihleri Arasında Ölçülen Toplam Işınım ve UV ışınım Verileri**

06.11.2013			07.11.2013			08.11.2013		
ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM
(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )
06:05:00	0,08	1,98	06:06:00	0,06	1,52	06:07:00	0,04	0,87
07:00:00	1,78	45,90	07:00:00	0,86	22,44	07:00:00	0,84	19,76
08:00:00	5,85	192,85	08:00:00	3,59	85,86	08:00:00	2,42	65,73
09:00:00	9,93	282,22	09:00:00	9,49	264,60	09:00:00	5,74	178,74
10:00:00	14,15	403,49	10:00:00	16,28	486,98	10:00:00	9,22	308,88
11:00:00	16,39	452,88	11:00:00	15,87	437,78	11:00:00	13,06	433,10
12:00:00	17,35	501,94	12:00:00	9,61	222,89	12:00:00	11,74	354,18
13:00:00	14,97	434,50	13:00:00	6,18	139,21	13:00:00	11,39	369,03
14:00:00	11,43	338,92	14:00:00	6,01	144,34	14:00:00	7,55	219,36
15:00:00	6,68	195,81	15:00:00	7,75	240,38	15:00:00	4,79	137,90
16:00:00	3,05	82,73	16:00:00	3,87	118,24	16:00:00	2,46	57,31
09.11.2013			10.11.2013			11.11.2013		
ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM
(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )
06:08:00	0,06	1,14	06:09:00	0,04	0,86	06:10:00	0,06	1,36
07:00:00	1,73	45,68	07:00:00	1,35	21,69	07:00:00	1,65	41,42
08:00:00	6,01	196,34	08:00:00	4,60	85,11	08:00:00	5,91	191,26
09:00:00	11,26	350,25	09:00:00	9,03	259,34	09:00:00	11,14	343,99
10:00:00	16,21	471,59	10:00:00	13,17	361,39	10:00:00	15,80	459,10
11:00:00	18,95	534,05	11:00:00	16,75	470,28	11:00:00	18,53	526,04
12:00:00	18,88	540,13	12:00:00	15,22	408,19	12:00:00	19,03	541,65
13:00:00	16,45	489,23	13:00:00	15,94	475,24	13:00:00	16,99	495,87
14:00:00	12,23	382,87	14:00:00	12,18	377,32	14:00:00	13,20	416,03
15:00:00	7,23	236,02	15:00:00	6,89	223,45	15:00:00	7,72	274,10
16:00:00	3,62	115,30	16:00:00	3,40	113,87	16:00:00	3,52	119,92
12.11.2013			13.11.2013			14.11.2013		
ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM
(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )
06:11:00	0,06	1,63	06:12:00	0,06	1,25	06:13:00	0,04	0,97
07:00:00	1,64	39,48	07:00:00	1,40	36,85	07:00:00	1,32	34,70
08:00:00	5,95	191,05	08:00:00	5,21	201,23	08:00:00	4,98	196,32
09:00:00	10,80	314,52	09:00:00	9,83	355,74	09:00:00	9,27	344,58
10:00:00	16,65	493,76	10:00:00	14,02	471,98	10:00:00	12,78	450,08
11:00:00	17,90	488,49	11:00:00	16,37	525,44	11:00:00	14,97	502,94
12:00:00	16,92	474,59	12:00:00	16,71	546,64	12:00:00	8,59	282,44
13:00:00	14,65	452,16	13:00:00	14,43	489,68	13:00:00	12,63	445,70
14:00:00	10,64	348,56	14:00:00	10,64	384,54	14:00:00	9,58	366,69
15:00:00	5,65	186,46	15:00:00	5,95	228,92	15:00:00	5,42	229,84
16:00:00	2,91	80,64	16:00:00	3,06	108,46	16:00:00	2,62	113,00

**EK 4: 2013-2014 Tarihleri Arasında Ölçülen Toplam Işınım ve UV Işınım Verileri**

15.11.2013			16.11.2013			17.11.2013		
ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM
(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )
06:14:00	0,05	0,91	06:16:00	0,04	0,88	06:16:00	0,04	0,88
07:00:00	1,24	34,18	07:00:00	0,72	16,94	07:00:00	0,72	16,94
08:00:00	4,80	202,20	08:00:00	3,22	106,20	08:00:00	3,22	106,20
09:00:00	9,22	356,98	09:00:00	7,24	260,61	09:00:00	7,24	260,61
10:00:00	12,36	434,03	10:00:00	8,45	234,22	10:00:00	8,45	234,22
11:00:00	13,60	427,06	11:00:00	8,15	157,29	11:00:00	8,15	157,29
12:00:00	15,09	509,75	12:00:00	8,85	199,54	12:00:00	8,85	199,54
13:00:00	13,01	453,47	13:00:00	13,21	477,30	13:00:00	13,21	477,30
14:00:00	10,08	373,40	14:00:00	10,30	380,85	14:00:00	10,30	380,85
15:00:00	5,77	216,75	15:00:00	5,63	230,53	15:00:00	5,63	230,53
16:00:00	2,94	115,71	16:00:00	2,77	109,52	16:00:00	2,77	109,52
18.11.2013			19.11.2013			20.11.2013		
ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM
(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )
06:17:00	0,04	0,79	06:18:00	0,05	1,18	06:19:00	0,06	0,94
07:00:00	1,07	21,34	07:00:00	1,08	24,14	07:00:00	0,92	11,56
08:00:00	4,07	106,18	08:00:00	4,49	187,30	08:00:00	3,65	89,43
09:00:00	8,38	318,64	09:00:00	8,51	331,29	09:00:00	7,95	280,50
10:00:00	11,97	430,49	10:00:00	12,19	441,67	10:00:00	11,21	331,18
11:00:00	14,96	519,91	11:00:00	14,12	461,69	11:00:00	13,53	329,69
12:00:00	13,06	422,89	12:00:00	13,86	275,19	12:00:00	13,62	270,78
13:00:00	10,11	282,31	13:00:00	12,25	209,73	13:00:00	12,36	210,00
14:00:00	7,26	228,77	14:00:00	9,16	160,99	14:00:00	9,22	164,80
15:00:00	5,32	152,38	15:00:00	5,31	114,44	15:00:00	5,50	124,06
16:00:00	2,76	87,35	16:00:00	2,71	74,54	16:00:00	2,79	80,42
21.11.2013			22.11.2013			23.11.2013		
ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM
(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )
06:21:00	0,06	1,16	06:22:00	0,05	1,14	06:23:00	0,05	1,02
07:00:00	0,95	17,30	07:00:00	0,76	21,31	07:00:00	0,88	16,60
08:00:00	3,64	136,07	08:00:00	2,97	70,38	08:00:00	3,54	86,20
09:00:00	7,17	227,34	09:00:00	6,05	142,04	09:00:00	7,06	194,74
10:00:00	10,51	299,49	10:00:00	7,39	160,11	10:00:00	8,47	204,91
11:00:00	12,86	319,05	11:00:00	7,33	159,08	11:00:00	9,70	209,01
12:00:00	11,43	208,78	12:00:00	8,30	165,71	12:00:00	9,81	184,86
13:00:00	12,07	222,13	13:00:00	7,16	147,19	13:00:00	13,25	265,94
14:00:00	9,56	166,88	14:00:00	6,07	127,56	14:00:00	8,30	143,02
15:00:00	5,45	109,14	15:00:00	4,66	107,98	15:00:00	5,19	112,25
16:00:00	2,75	31,04	16:00:00	2,54	83,38	16:00:00	2,72	79,78

## EK 4: 2013-2014 Tarihleri Arasında Ölçülen Toplam Işınım ve UV Işınım Verileri

24.11.2013			25.11.2013			26.11.2013		
ZAMAN (Saat)	UV (W/m <sup>2</sup> )	TOPLAM (W/m <sup>2</sup> )	ZAMAN (Saat)	UV (W/m <sup>2</sup> )	TOPLAM (W/m <sup>2</sup> )	ZAMAN (Saat)	UV (W/m <sup>2</sup> )	TOPLAM (W/m <sup>2</sup> )
06:24:00	0,06	1,22	06:25:00	0,05	1,13	06:26:00	0,04	1,11
07:00:00	0,57	12,49	07:00:00	0,76	17,58	07:00:00	0,53	15,28
08:00:00	2,33	50,06	08:00:00	3,50	139,05	08:00:00	1,43	43,07
09:00:00	3,88	87,27	09:00:00	7,05	246,03	09:00:00	2,34	46,53
10:00:00	5,40	124,20	10:00:00	10,45	301,99	10:00:00	5,91	157,06
11:00:00	5,32	117,77	11:00:00	12,75	312,20	11:00:00	5,15	108,10
12:00:00	3,80	75,67	12:00:00	12,85	264,44	12:00:00	6,65	140,94
13:00:00	7,97	166,36	13:00:00	10,25	177,35	13:00:00	4,18	83,21
14:00:00	6,87	148,77	14:00:00	7,58	125,00	14:00:00	3,77	77,17
15:00:00	3,56	68,26	15:00:00	3,48	61,93	15:00:00	2,21	48,37
16:00:00	1,80	36,79	16:00:00	1,94	44,20	16:00:00	1,21	23,82
27.11.2013			28.11.2013			29.11.2013		
ZAMAN (Saat)	UV (W/m <sup>2</sup> )	TOPLAM (W/m <sup>2</sup> )	ZAMAN (Saat)	UV (W/m <sup>2</sup> )	TOPLAM (W/m <sup>2</sup> )	ZAMAN (Saat)	UV (W/m <sup>2</sup> )	TOPLAM (W/m <sup>2</sup> )
06:27:00	0,04	1,08	06:27:00	0,04	1,13	06:28:00	0,05	1,08
07:00:00	0,19	4,06	07:00:00	0,11	1,79	07:00:00	0,38	7,23
08:00:00	1,03	25,20	08:00:00	0,15	3,65	08:00:00	2,91	55,63
09:00:00	3,36	82,24	09:00:00	0,54	9,64	09:00:00	4,43	82,90
10:00:00	4,25	97,04	10:00:00	4,36	90,47	10:00:00	3,56	62,34
11:00:00	4,55	98,96	11:00:00	8,22	173,60	11:00:00	9,08	173,49
12:00:00	4,05	88,43	12:00:00	12,46	253,53	12:00:00	7,98	153,80
13:00:00	2,45	49,93	13:00:00	11,96	186,18	13:00:00	1,46	23,03
14:00:00	2,21	46,98	14:00:00	9,27	152,16	14:00:00	2,09	39,45
15:00:00	1,76	37,53	15:00:00	5,11	91,34	15:00:00	3,19	87,65
16:00:00	1,09	24,39	16:00:00	2,42	39,17	16:00:00	2,56	84,77
30.11.2013			01.12.2013			02.12.2013		
ZAMAN (Saat)	UV (W/m <sup>2</sup> )	TOPLAM (W/m <sup>2</sup> )	ZAMAN (Saat)	UV (W/m <sup>2</sup> )	TOPLAM (W/m <sup>2</sup> )	ZAMAN (Saat)	UV (W/m <sup>2</sup> )	TOPLAM (W/m <sup>2</sup> )
06:29:00	0,06	1,09	06:30:00	0,06	1,32	06:31:00	0,06	1,39
07:00:00	0,73	10,01	07:00:00	0,69	15,10	07:00:00	0,38	7,41
08:00:00	3,82	140,22	08:00:00	3,99	145,27	08:00:00	2,00	39,70
09:00:00	8,02	271,13	09:00:00	8,24	264,41	09:00:00	4,43	92,83
10:00:00	11,46	327,04	10:00:00	12,20	338,58	10:00:00	5,12	100,20
11:00:00	14,09	328,47	11:00:00	14,26	321,04	11:00:00	7,88	166,77
12:00:00	14,79	271,06	12:00:00	10,43	194,38	12:00:00	6,91	137,91
13:00:00	13,50	208,77	13:00:00	14,50	268,21	13:00:00	7,07	135,84
14:00:00	10,00	158,45	14:00:00	8,95	176,49	14:00:00	7,55	168,69
15:00:00	5,58	109,87	15:00:00	4,08	82,18	15:00:00	5,45	113,78
16:00:00	2,99	83,66	16:00:00	2,20	64,50	16:00:00	2,75	71,77

**EK 4: 2013-2014 Tarihleri Arasında Ölçülen Toplam Işınım ve UV Işınım Verileri**

03.12.2013			04.12.2013			05.12.2013		
ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM
(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )
06:32:00	0,06	1,24	06:33:00	0,07	1,66	06:34:00	0,076924	1,527067
07:00:00	0,34	7,53	07:00:00	0,26	4,84	07:00:00	0,61	9,26
08:00:00	2,05	42,72	08:00:00	1,19	24,97	08:00:00	3,59	122,38
09:00:00	6,82	230,25	09:00:00	2,91	56,50	09:00:00	7,98	284,56
10:00:00	8,50	193,15	10:00:00	4,20	77,66	10:00:00	10,72	275,03
11:00:00	10,29	217,97	11:00:00	5,31	100,14	11:00:00	13,27	308,35
12:00:00	11,67	217,83	12:00:00	5,69	104,44	12:00:00	13,67	255,91
13:00:00	11,05	189,24	13:00:00	4,93	94,01	13:00:00	12,14	196,69
14:00:00	10,26	201,00	14:00:00	5,15	104,48	14:00:00	8,84	145,73
15:00:00	4,76	97,21	15:00:00	2,79	50,74	15:00:00	5,10	107,58
16:00:00	2,24	45,66	16:00:00	1,73	45,94	16:00:00	2,65	75,43
06.12.2013			07.12.2013			08.12.2013		
ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM
(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )
06:35:00	0,09	1,61	06:36:00	0,09	1,87	06:36:00	0,09	2,03
07:00:00	0,58	8,35	07:00:00	0,22	4,01	07:00:00	0,59	7,47
08:00:00	3,29	115,92	08:00:00	1,15	28,04	08:00:00	3,32	65,82
09:00:00	7,30	255,51	09:00:00	1,54	24,74	09:00:00	7,75	256,19
10:00:00	10,98	316,60	10:00:00	2,05	33,13	10:00:00	12,49	395,07
11:00:00	12,33	307,27	11:00:00	2,89	49,76	11:00:00	15,31	379,64
12:00:00	12,77	254,43	12:00:00	3,40	64,39	12:00:00	15,10	272,90
13:00:00	11,53	196,16	13:00:00	5,76	127,06	13:00:00	13,55	209,41
14:00:00	8,80	151,61	14:00:00	4,40	101,66	14:00:00	10,28	164,60
15:00:00	5,03	107,99	15:00:00	4,42	85,02	15:00:00	5,93	124,61
16:00:00	2,59	74,63	16:00:00	2,54	65,58	16:00:00	3,06	93,33
09.12.2013			10.12.2013			11.12.2013		
ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM
(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )
06:37:00	0,11	1,90	06:38:00	0,13	2,64	06:39:00	0,13	2,79
07:00:00	0,60	7,93	07:00:00	0,55	13,36	07:00:00	0,34	5,22
08:00:00	3,60	123,13	08:00:00	3,41	117,22	08:00:00	1,56	27,47
09:00:00	7,82	273,68	09:00:00	7,33	255,59	09:00:00	3,33	65,10
10:00:00	11,63	331,76	10:00:00	8,67	206,06	10:00:00	4,42	82,05
11:00:00	14,09	330,16	11:00:00	7,95	161,72	11:00:00	6,20	125,67
12:00:00	14,93	275,55	12:00:00	9,46	185,73	12:00:00	6,99	136,86
13:00:00	13,37	211,01	13:00:00	9,64	174,46	13:00:00	7,89	159,49
14:00:00	10,12	164,30	14:00:00	8,28	164,35	14:00:00	8,73	152,37
15:00:00	5,79	122,47	15:00:00	3,85	75,15	15:00:00	4,41	90,35
16:00:00	3,00	91,14	16:00:00	1,82	35,58	16:00:00	2,25	46,38

## EK 4: 2013-2014 Tarihleri Arasında Ölçülen Toplam Işınım ve UV Işınım Verileri

12.12.2013			13.12.2013			14.12.2013		
ZAMAN (Saat)	UV (W/m <sup>2</sup> )	TOPLAM (W/m <sup>2</sup> )	ZAMAN (Saat)	UV (W/m <sup>2</sup> )	TOPLAM (W/m <sup>2</sup> )	ZAMAN (Saat)	UV (W/m <sup>2</sup> )	TOPLAM (W/m <sup>2</sup> )
06:40:00	0,14	2,99	06:40:00	0,12	2,39	06:41:00	0,15	2,96
07:00:00	0,56	10,97	07:00:00	0,47	6,18	07:00:00	0,51	7,98
08:00:00	3,12	80,31	08:00:00	1,77	33,20	08:00:00	3,03	81,15
09:00:00	5,25	69,75	09:00:00	2,46	48,73	09:00:00	6,75	194,26
10:00:00	11,00	308,50	10:00:00	4,47	89,76	10:00:00	10,98	308,31
11:00:00	13,56	326,67	11:00:00	6,96	133,89	11:00:00	12,40	304,00
12:00:00	14,12	279,63	12:00:00	8,62	164,30	12:00:00	13,76	269,13
13:00:00	12,88	215,09	13:00:00	9,18	166,98	13:00:00	12,62	208,36
14:00:00	9,79	164,94	14:00:00	9,15	167,78	14:00:00	9,52	159,51
15:00:00	5,62	112,56	15:00:00	5,22	92,71	15:00:00	5,50	116,94
16:00:00	2,80	36,54	16:00:00	2,86	59,47	16:00:00	2,87	83,31
15.12.2013			16.12.2013			17.12.2013		
ZAMAN (Saat)	UV (W/m <sup>2</sup> )	TOPLAM (W/m <sup>2</sup> )	ZAMAN (Saat)	UV (W/m <sup>2</sup> )	TOPLAM (W/m <sup>2</sup> )	ZAMAN (Saat)	UV (W/m <sup>2</sup> )	TOPLAM (W/m <sup>2</sup> )
06:42:00	0,15	3,10	06:42:00	0,14	3,17	06:43:00	0,14	3,04
07:00:00	0,51	7,89	07:00:00	0,49	7,89	07:00:00	0,62	13,12
08:00:00	3,11	98,59	08:00:00	3,05	93,67	08:00:00	4,22	108,12
09:00:00	7,04	247,20	09:00:00	6,74	231,47	09:00:00	9,26	237,52
10:00:00	10,85	313,91	10:00:00	10,38	296,66	10:00:00	14,98	380,56
11:00:00	13,51	324,68	11:00:00	12,08	298,03	11:00:00	19,12	497,60
12:00:00	13,67	268,11	12:00:00	13,12	253,96	12:00:00	19,11	515,72
13:00:00	13,03	211,82	13:00:00	17,19	449,89	13:00:00	17,30	480,57
14:00:00	9,94	162,84	14:00:00	13,18	375,61	14:00:00	12,61	363,30
15:00:00	5,62	117,21	15:00:00	7,65	227,16	15:00:00	7,17	217,22
16:00:00	2,90	84,14	16:00:00	3,93	115,40	16:00:00	3,70	106,53
19.12.2013			20.12.2013			21.12.2013		
ZAMAN (Saat)	UV (W/m <sup>2</sup> )	TOPLAM (W/m <sup>2</sup> )	ZAMAN (Saat)	UV (W/m <sup>2</sup> )	TOPLAM (W/m <sup>2</sup> )	ZAMAN (Saat)	UV (W/m <sup>2</sup> )	TOPLAM (W/m <sup>2</sup> )
06:44:00	0,14	2,92	06:45:00	0,16	3,11	06:45:00	0,15	2,93
07:00:00	0,57	8,80	07:00:00	0,58	9,16	07:00:00	0,57	8,94
08:00:00	4,04	97,75	08:00:00	4,17	100,67	08:00:00	4,09	100,64
09:00:00	9,53	284,06	09:00:00	9,87	291,70	09:00:00	9,70	294,10
10:00:00	14,76	415,57	10:00:00	15,18	424,32	10:00:00	14,60	422,09
11:00:00	18,17	499,18	11:00:00	18,97	514,98	11:00:00	17,11	494,10
12:00:00	18,50	519,69	12:00:00	19,20	535,71	12:00:00	17,24	511,27
13:00:00	16,49	481,24	13:00:00	17,35	494,86	13:00:00	15,40	469,41
14:00:00	12,80	383,70	14:00:00	13,38	394,52	14:00:00	12,52	389,38
15:00:00	7,52	237,98	15:00:00	7,85	247,12	15:00:00	7,51	248,28
16:00:00	3,93	130,07	16:00:00	4,04	129,06	16:00:00	3,86	127,85

**EK 4: 2013-2014 Tarihleri Arasında Ölçülen Toplam Işınım ve UV Işınım Verileri**

22.12.2013			23.12.2013			24.12.2013		
ZAMAN (Saat)	UV (W/m <sup>2</sup> )	TOPLAM (W/m <sup>2</sup> )	ZAMAN (Saat)	UV (W/m <sup>2</sup> )	TOPLAM (W/m <sup>2</sup> )	ZAMAN (Saat)	UV (W/m <sup>2</sup> )	TOPLAM (W/m <sup>2</sup> )
06:46:00	0,16	3,56	06:46:00	0,16	3,32	06:47:00	0,16	3,10
07:00:00	0,57	8,87	07:00:00	0,56	8,93	07:00:00	0,53	8,52
08:00:00	4,05	97,74	08:00:00	4,02	97,12	08:00:00	3,93	95,33
09:00:00	9,63	290,95	09:00:00	9,63	291,84	09:00:00	9,42	289,03
10:00:00	14,76	423,21	10:00:00	14,71	423,09	10:00:00	14,16	417,32
11:00:00	16,56	488,80	11:00:00	18,08	508,73	11:00:00	17,37	499,44
12:00:00	17,00	507,24	12:00:00	18,34	528,03	12:00:00	18,65	532,38
13:00:00	16,42	486,98	13:00:00	15,90	479,56	13:00:00	16,51	490,72
14:00:00	12,60	388,13	14:00:00	12,17	384,32	14:00:00	12,59	389,95
15:00:00	7,32	241,69	15:00:00	7,30	246,39	15:00:00	7,45	246,78
16:00:00	3,98	131,66	16:00:00	3,70	126,20	16:00:00	3,80	127,82
25.12.2013			26.12.2013			27.12.2013		
ZAMAN (Saat)	UV (W/m <sup>2</sup> )	TOPLAM (W/m <sup>2</sup> )	ZAMAN (Saat)	UV (W/m <sup>2</sup> )	TOPLAM (W/m <sup>2</sup> )	ZAMAN (Saat)	UV (W/m <sup>2</sup> )	TOPLAM (W/m <sup>2</sup> )
06:47:00	0,16	3,56	06:47:00	0,15	3,46	06:48:00	0,17	3,75
07:00:00	0,37	7,65	07:00:00	0,36	6,92	07:00:00	0,49	9,38
08:00:00	2,92	67,32	08:00:00	2,62	57,12	08:00:00	3,53	84,19
09:00:00	6,22	146,40	09:00:00	6,39	142,66	09:00:00	8,45	245,94
10:00:00	10,63	261,40	10:00:00	10,51	255,11	10:00:00	13,32	377,75
11:00:00	12,57	303,73	11:00:00	10,52	234,82	11:00:00	16,47	461,47
12:00:00	15,22	411,14	12:00:00	14,70	383,96	12:00:00	17,51	492,54
13:00:00	12,42	325,17	13:00:00	14,39	395,76	13:00:00	15,91	456,63
14:00:00	7,84	178,37	14:00:00	8,35	192,24	14:00:00	12,08	359,65
15:00:00	4,26	98,77	15:00:00	4,55	107,73	15:00:00	7,21	222,34
16:00:00	2,67	62,44	16:00:00	2,77	72,48	16:00:00	3,76	111,12
28.12.2013			29.12.2013			30.12.2013		
ZAMAN (Saat)	UV (W/m <sup>2</sup> )	TOPLAM (W/m <sup>2</sup> )	ZAMAN (Saat)	UV (W/m <sup>2</sup> )	TOPLAM (W/m <sup>2</sup> )	ZAMAN (Saat)	UV (W/m <sup>2</sup> )	TOPLAM (W/m <sup>2</sup> )
06:48:00	0,15	3,07	06:48:00	0,13	2,87	06:49:00	0,13	3,27
07:00:00	0,47	9,09	07:00:00	0,18	3,28	07:00:00	0,23	4,38
08:00:00	3,38	90,50	08:00:00	1,00	17,98	08:00:00	1,25	25,42
09:00:00	8,72	252,81	09:00:00	4,55	82,67	09:00:00	3,76	81,23
10:00:00	12,76	332,35	10:00:00	5,48	109,60	10:00:00	6,85	144,16
11:00:00	15,27	399,35	11:00:00	7,00	141,31	11:00:00	12,09	244,27
12:00:00	18,13	499,87	12:00:00	8,67	173,79	12:00:00	9,81	186,65
13:00:00	14,73	378,63	13:00:00	5,78	114,59	13:00:00	5,95	109,44
14:00:00	11,13	283,84	14:00:00	2,81	52,82	14:00:00	3,89	72,20
15:00:00	6,91	173,16	15:00:00	1,22	21,73	15:00:00	3,54	75,70
16:00:00	3,55	83,53	16:00:00	1,35	23,00	16:00:00	1,38	18,81

**EK 4: 2013-2014 Tarihleri Arasında Ölçülen Toplam Işınım ve UV Işınım Verileri**

01.01.2014			02.01.2014			03.01.2014		
ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM
(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )
06:49:00	0,13	2,74	06:49:00	0,13	2,97	06:49:00	0,13	2,53
07:00:00	0,44	7,74	07:00:00	0,44	8,01	07:00:00	0,43	7,67
08:00:00	3,52	85,67	08:00:00	3,58	85,43	08:00:00	3,51	77,81
09:00:00	8,65	251,37	09:00:00	8,92	265,00	09:00:00	8,62	247,30
10:00:00	13,78	383,04	10:00:00	12,98	374,04	10:00:00	13,47	366,22
11:00:00	17,01	469,96	11:00:00	14,19	336,78	11:00:00	16,81	462,63
12:00:00	17,48	489,27	12:00:00	16,80	435,91	12:00:00	17,44	490,15
13:00:00	16,76	470,72	13:00:00	11,87	243,59	13:00:00	16,18	457,01
14:00:00	13,03	376,79	14:00:00	12,31	378,55	14:00:00	12,92	376,74
15:00:00	8,03	242,72	15:00:00	7,22	201,09	15:00:00	7,92	247,12
16:00:00	4,20	125,99	16:00:00	2,57	58,15	16:00:00	3,99	121,39

04.01.2014			05.01.2014			06.01.2014		
ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM
(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )
06:49:00	0,13	2,90	06:49:00	0,146407	3,026929	06:49:00	0,16	3,17
07:00:00	0,43	7,56	07:00:00	0,44	7,65	07:00:00	0,46	7,66
08:00:00	3,49	67,75	08:00:00	3,48	78,68	08:00:00	3,68	84,00
09:00:00	9,71	296,57	09:00:00	8,65	249,89	09:00:00	9,34	277,67
10:00:00	14,15	388,68	10:00:00	13,76	385,24	10:00:00	14,54	411,20
11:00:00	17,46	468,43	11:00:00	17,08	473,00	11:00:00	17,51	493,49
12:00:00	18,51	499,58	12:00:00	18,43	509,61	12:00:00	18,55	523,65
13:00:00	17,11	470,99	13:00:00	17,26	481,02	13:00:00	17,66	504,13
14:00:00	12,57	334,91	14:00:00	13,04	374,56	14:00:00	13,96	414,48
15:00:00	7,74	213,62	15:00:00	7,96	234,46	15:00:00	8,63	273,69
16:00:00	4,00	86,61	16:00:00	4,12	118,27	16:00:00	4,29	144,11

07.01.2014			08.01.2014			09.01.2014		
ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM
(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )
06:49:00	0,14	3,06	06:49:00	0,14	3,12	06:49:00	0,15	3,47
07:00:00	0,45	8,60	07:00:00	0,47	7,61	07:00:00	0,46	8,14
08:00:00	3,74	86,52	08:00:00	3,79	87,42	08:00:00	3,81	91,58
09:00:00	9,34	282,95	09:00:00	9,62	290,09	09:00:00	9,00	278,38
10:00:00	14,63	415,47	10:00:00	14,29	417,88	10:00:00	10,37	209,27
11:00:00	18,14	507,20	11:00:00	17,75	508,58	11:00:00	11,84	280,33
12:00:00	19,15	538,22	12:00:00	19,09	544,88	12:00:00	17,61	475,79
13:00:00	17,36	499,28	13:00:00	17,80	516,23	13:00:00	9,74	177,61
14:00:00	13,55	397,32	14:00:00	13,75	407,17	14:00:00	9,93	234,33
15:00:00	8,37	247,55	15:00:00	7,66	204,53	15:00:00	5,19	107,24
16:00:00	4,48	129,04	16:00:00	4,26	170,67	16:00:00	2,06	47,39



**EK 4: 2013-2014 Tarihleri Arasında Ölçülen Toplam Işınım ve UV Işınım Verileri**

10.01.2014			11.01.2014			12.01.2014		
ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM
(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )
06:49:00	0,14	3,08	06:49:00	0,15	2,66	06:49:00	0,15	3,01
07:00:00	0,41	6,23	07:00:00	0,45	7,95	07:00:00	0,42	7,58
08:00:00	2,92	46,43	08:00:00	3,51	84,95	08:00:00	3,41	56,85
09:00:00	8,38	222,20	09:00:00	8,72	274,18	09:00:00	8,02	182,09
10:00:00	14,60	423,29	10:00:00	14,42	420,37	10:00:00	10,46	211,63
11:00:00	18,03	511,22	11:00:00	18,04	507,75	11:00:00	11,40	226,11
12:00:00	19,23	548,32	12:00:00	19,17	543,02	12:00:00	16,47	438,94
13:00:00	17,93	517,59	13:00:00	17,98	513,60	13:00:00	12,88	282,59
14:00:00	14,46	436,31	14:00:00	13,39	356,27	14:00:00	12,44	285,41
15:00:00	9,06	290,22	15:00:00	8,89	253,77	15:00:00	7,45	171,57
16:00:00	4,51	143,68	16:00:00	4,83	157,19	16:00:00	3,25	73,43

13.01.2014			14.01.2014			15.01.2014		
ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM
(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )
06:48:00	0,15	3,41	06:48:00	0,15	3,27	06:48:00	0,15	3,37
07:00:00	0,24	4,65	07:00:00	0,33	6,50	07:00:00	0,39	8,91
08:00:00	1,43	25,57	08:00:00	2,06	46,84	08:00:00	2,59	60,84
09:00:00	5,21	95,93	09:00:00	5,15	120,23	09:00:00	8,52	222,64
10:00:00	11,77	310,63	10:00:00	7,08	155,40	10:00:00	14,02	394,76
11:00:00	9,56	201,33	11:00:00	7,54	162,03	11:00:00	18,09	492,49
12:00:00	6,72	141,71	12:00:00	15,24	417,03	12:00:00	20,08	539,26
13:00:00	16,01	398,70	13:00:00	12,91	327,67	13:00:00	17,93	500,39
14:00:00	13,19	316,96	14:00:00	6,27	130,87	14:00:00	14,45	433,93
15:00:00	9,32	262,09	15:00:00	5,58	136,87	15:00:00	8,87	274,52
16:00:00	4,76	136,13	16:00:00	2,85	67,11	16:00:00	4,57	140,68

16.01.2014			17.01.2014			18.01.2014		
ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM
(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )
06:48:00	0,15	3,25	06:47:00	0,14	2,89	06:47:00	0,15	3,12
07:00:00	0,45	11,27	07:00:00	0,43	9,49	07:00:00	0,48	8,35
08:00:00	3,68	104,25	08:00:00	3,53	148,69	08:00:00	3,58	100,68
09:00:00	7,46	173,72	09:00:00	4,46	146,33	09:00:00	8,75	270,10
10:00:00	11,69	260,45	10:00:00	9,20	190,63	10:00:00	13,49	401,10
11:00:00	14,77	351,09	11:00:00	12,68	277,29	11:00:00	17,31	498,83
12:00:00	14,33	333,44	12:00:00	18,52	502,01	12:00:00	18,87	536,04
13:00:00	13,49	325,27	13:00:00	18,00	497,26	13:00:00	18,55	522,94
14:00:00	10,48	251,98	14:00:00	14,12	403,76	14:00:00	14,87	427,76
15:00:00	7,42	188,33	15:00:00	9,08	273,03	15:00:00	9,56	296,15
16:00:00	3,83	109,50	16:00:00	4,58	137,27	16:00:00	4,75	145,11

**EK 4: 2013-2014 Tarihleri Arasında Ölçülen Toplam Işınım ve UV Işınım Verileri**

19.01.2014			20.01.2014			21.01.2014		
ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM
(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )
06:46:00	0,11	2,71	06:46:00	0,10	2,42	06:46:00	0,11	2,20
07:00:00	0,41	9,80	07:00:00	0,40	7,18	07:00:00	0,42	7,22
08:00:00	2,74	63,03	08:00:00	3,48	88,31	08:00:00	2,87	71,50
15:46:00	4,77	107,63	09:00:00	8,05	190,75	09:00:00	7,13	176,76
16:00:00	3,24	75,57	10:00:00	12,18	272,37	10:00:00	9,25	218,10
			11:00:00	13,35	273,08	11:00:00	6,83	149,79
			12:00:00	13,23	297,44	12:00:00	7,97	211,09
			13:00:00	12,45	281,79	13:00:00	9,42	201,50
			14:00:00	10,62	247,73	14:00:00	7,30	162,06
			15:00:00	6,37	140,37	15:00:00	7,62	234,40
			16:00:00	2,94	62,11	16:00:00	4,55	143,43
22.01.2014			23.01.2014			24.01.2014		
ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM
(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )
06:45:00	0,10	2,27	06:44:00	0,09	1,79	06:44:00	0,09	1,84
07:00:00	0,43	7,88	07:00:00	0,14	2,65	07:00:00	0,49	8,93
08:00:00	3,22	83,30	08:00:00	1,15	20,41	08:00:00	3,75	112,67
09:00:00	7,99	206,66	09:00:00	4,74	97,47	09:00:00	8,64	261,50
10:00:00	13,12	355,93	10:00:00	9,42	261,62	10:00:00	12,76	354,07
11:00:00	17,47	474,35	11:00:00	14,89	432,27	11:00:00	10,96	152,50
12:00:00	19,77	550,71	12:00:00	16,93	513,06	12:00:00	14,46	347,56
13:00:00	17,92	489,59	13:00:00	15,47	433,38	13:00:00	16,95	452,99
14:00:00	14,98	428,82	14:00:00	15,54	475,85	14:00:00	16,53	455,03
15:00:00	9,61	295,98	15:00:00	10,53	326,32	15:00:00	10,89	303,61
16:00:00	4,58	136,78	16:00:00	5,30	162,78	16:00:00	5,59	174,43
25.01.2014			27.01.2014			28.01.2014		
ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM
(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )
06:43:00	0,09	1,88	13:54:00	12,11	307,83	06:41:00	0,08	1,61
07:00:00	0,23	4,28	14:00:00	9,40	228,31	07:00:00	0,49	12,36
08:00:00	2,33	53,94	15:00:00	6,40	155,08	08:00:00	3,01	95,62
09:00:00	5,64	125,08	16:00:00	3,36	86,98	09:00:00	6,63	192,03
10:00:00	7,27	157,77				10:00:00	12,11	337,41
11:00:00	5,69	115,20				11:00:00	8,14	192,83
12:00:00	3,48	68,52				12:00:00	7,27	155,61
13:00:00	3,81	78,08				13:00:00	10,15	227,49
14:00:00	4,00	82,33				14:00:00	4,77	95,23
15:00:00	2,85	58,08				15:00:00	4,58	110,88
16:00:00	2,07	41,19				16:00:00	1,91	34,49

**EK 4: 2013-2014 Tarihleri Arasında Ölçülen Toplam Işınım ve UV Işınım Verileri**

29.01.2014			30.01.2014			31.01.2014		
ZAMAN (Saat)	UV (W/m <sup>2</sup> )	TOPLAM (W/m <sup>2</sup> )	ZAMAN (Saat)	UV (W/m <sup>2</sup> )	TOPLAM (W/m <sup>2</sup> )	ZAMAN (Saat)	UV (W/m <sup>2</sup> )	TOPLAM (W/m <sup>2</sup> )
06:41:00	0,09	2,14	06:40:00	0,09	1,77	06:39:00	0,10	1,77
07:00:00	0,27	7,70	07:00:00	0,63	9,36	07:00:00	0,66	12,37
08:00:00	1,75	41,82	08:00:00	3,15	55,78	08:00:00	4,53	145,23
09:00:00	4,33	132,27	09:00:00	9,45	247,01	09:00:00	10,65	341,07
10:00:00	6,88	166,79	10:00:00	15,21	440,38	10:00:00	16,88	511,88
11:00:00	4,57	96,57	11:00:00	20,60	579,74	11:00:00	20,53	608,81
12:00:00	9,91	231,79	12:00:00	20,70	556,00	12:00:00	20,33	584,52
13:00:00	8,91	191,35	13:00:00	17,97	467,48	13:00:00	19,55	566,35
14:00:00	12,39	284,89	14:00:00	17,77	513,10	14:00:00	15,23	432,27
15:00:00	6,47	141,74	15:00:00	12,19	372,82	15:00:00	9,70	264,48
16:00:00	2,35	57,39	16:00:00	5,65	194,53	16:00:00	5,14	144,93

01.02.2014			02.02.2014			03.02.2014		
ZAMAN (Saat)	UV (W/m <sup>2</sup> )	TOPLAM (W/m <sup>2</sup> )	ZAMAN (Saat)	UV (W/m <sup>2</sup> )	TOPLAM (W/m <sup>2</sup> )	ZAMAN (Saat)	UV (W/m <sup>2</sup> )	TOPLAM (W/m <sup>2</sup> )
06:38:00	0,10	2,05	06:37:00	0,10	2,40	06:36:00	0,09	1,76
07:00:00	0,69	10,43	07:00:00	0,11	2,82	07:00:00	0,75	11,26
08:00:00	4,57	151,06	10:32:00	15,73	450,99	08:00:00	4,79	160,77
09:00:00	10,63	351,55	11:00:00	16,65	457,41	09:00:00	10,96	360,47
10:00:00	16,21	497,46	12:00:00	18,75	530,65	10:00:00	16,81	511,35
11:00:00	18,81	581,34	13:00:00	18,46	530,16	11:00:00	20,82	612,69
12:00:00	21,26	638,44	14:00:00	13,88	378,67	12:00:00	22,31	654,55
13:00:00	20,75	623,34	15:00:00	9,25	250,06	13:00:00	21,04	626,03
14:00:00	17,43	532,77	16:00:00	4,23	108,85	14:00:00	16,97	524,56
15:00:00	12,11	391,32	17:00:00	2,32	59,96	15:00:00	11,29	373,24
16:00:00	5,84	207,14				16:00:00	5,47	192,34
						17:00:00	2,92	99,89

**EK 4: 2013-2014 Tarihleri Arasında Ölçülen Toplam Işınım ve UV Işınım Verileri**

04.02.2014			05.02.2014			06.02.2014		
ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM
(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )
06:36:00	0,13	2,59	06:35:00	0,133955	2,604199	06:34:00	0,14	2,97
07:00:00	0,82	12,45	07:00:00	0,85	14,36	07:00:00	0,87	21,83
08:00:00	4,95	166,15	08:00:00	4,85	163,00	08:00:00	5,15	183,33
09:00:00	10,96	362,50	09:00:00	10,50	349,71	09:00:00	10,33	355,16
10:00:00	16,89	516,75	10:00:00	14,77	482,16	10:00:00	15,79	502,71
11:00:00	20,34	611,66	11:00:00	18,15	573,87	11:00:00	20,24	612,60
12:00:00	22,10	658,59	12:00:00	20,83	634,44	12:00:00	21,75	657,71
13:00:00	21,41	643,07	13:00:00	19,83	614,33	13:00:00	21,24	649,04
14:00:00	17,59	549,39	14:00:00	16,52	526,38	14:00:00	16,53	497,89
15:00:00	11,88	395,26	15:00:00	11,38	380,90	15:00:00	11,07	338,80
16:00:00	6,01	213,91	16:00:00	5,69	202,17	16:00:00	6,14	242,50
17:00:00	3,17	114,23	17:00:00	2,96	104,24	17:00:00	3,13	128,65

07.02.2014			08.02.2014			09.02.2014		
ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM
(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )
06:33:00	0,13	2,72	06:32:00	0,14	2,94	06:31:00	0,13	2,82
07:00:00	0,87	15,16	07:00:00	0,90	16,22	07:00:00	0,96	16,56
08:00:00	4,61	156,85	08:00:00	4,72	159,67	08:00:00	4,97	171,92
09:00:00	9,98	338,90	09:00:00	10,35	346,23	09:00:00	10,31	348,94
10:00:00	15,25	483,78	10:00:00	15,68	493,09	10:00:00	15,30	493,37
11:00:00	18,52	578,22	11:00:00	19,69	597,99	11:00:00	18,90	589,26
12:00:00	20,18	625,87	12:00:00	20,88	635,09	12:00:00	20,67	638,02
13:00:00	19,10	604,11	13:00:00	20,52	623,76	13:00:00	17,11	475,33
14:00:00	16,05	516,47	14:00:00	16,80	530,31	14:00:00	14,13	437,60
15:00:00	10,92	371,42	15:00:00	11,37	384,75	15:00:00	11,26	347,47
16:00:00	5,52	192,81	16:00:00	5,96	209,72	16:00:00	6,33	233,08
17:00:00	2,89	103,24	17:00:00	3,13	109,06	17:00:00	3,17	123,07

**EK 4: 2013-2014 Tarihleri Arasında Ölçülen Toplam Işınım ve UV Işınım Verileri**

10.02.2014			11.02.2014			12.02.2014		
ZAMAN (Saat)	UV (W/m <sup>2</sup> )	TOPLAM (W/m <sup>2</sup> )	ZAMAN (Saat)	UV (W/m <sup>2</sup> )	TOPLAM (W/m <sup>2</sup> )	ZAMAN (Saat)	UV (W/m <sup>2</sup> )	TOPLAM (W/m <sup>2</sup> )
06:30:00	0,14	3,00	06:29:00	0,13	3,00	06:28:00	0,12	2,61
07:00:00	0,50	10,20	07:00:00	0,83	17,35	07:00:00	1,10	16,74
08:00:00	1,80	44,74	08:00:00	3,82	106,56	08:00:00	5,63	199,51
09:00:00	5,35	129,35	09:00:00	10,22	278,11	09:00:00	11,96	381,98
10:00:00	7,03	149,29	10:00:00	16,01	486,35	10:00:00	17,89	529,69
11:00:00	8,15	182,18	11:00:00	19,70	597,11	11:00:00	22,03	627,28
12:00:00	10,39	231,74	12:00:00	22,47	653,82	12:00:00	23,57	669,83
13:00:00	4,12	86,78	13:00:00	18,46	455,02	13:00:00	23,14	658,56
14:00:00	3,22	63,13	14:00:00	17,10	498,82	14:00:00	19,26	562,07
15:00:00	2,11	41,16	15:00:00	12,98	400,72	15:00:00	13,22	409,51
16:00:00	0,54	11,41	16:00:00	6,77	219,52	16:00:00	6,89	228,25
17:00:00	0,72	15,88	17:00:00	3,41	105,64	17:00:00	3,43	113,68

13.02.2014			14.02.2014			15.02.2014		
ZAMAN (Saat)	UV (W/m <sup>2</sup> )	TOPLAM (W/m <sup>2</sup> )	ZAMAN (Saat)	UV (W/m <sup>2</sup> )	TOPLAM (W/m <sup>2</sup> )	ZAMAN (Saat)	UV (W/m <sup>2</sup> )	TOPLAM (W/m <sup>2</sup> )
06:27:00	0,11	2,30	06:25:00	0,10	2,52	06:24:00	0,10	1,98
07:00:00	1,20	18,81	07:00:00	1,12	34,05	07:00:00	0,78	14,95
08:00:00	5,86	205,64	08:00:00	5,64	207,66	08:00:00	3,14	67,47
09:00:00	11,99	391,39	09:00:00	10,72	325,89	09:00:00	7,88	187,02
10:00:00	17,85	537,41	10:00:00	14,39	400,22	10:00:00	10,28	277,16
11:00:00	22,47	640,10	11:00:00	20,47	595,02	11:00:00	10,47	248,37
12:00:00	23,91	679,96	12:00:00	21,78	620,41	12:00:00	7,20	170,47
13:00:00	22,90	660,08	13:00:00	22,54	665,76	13:00:00	9,67	246,29
14:00:00	19,11	561,43	14:00:00	19,33	608,38	14:00:00	9,69	207,93
15:00:00	12,56	374,28	15:00:00	9,85	267,88	15:00:00	7,01	168,18
16:00:00	7,25	258,62	16:00:00	6,60	222,10	16:00:00	5,69	137,52
17:00:00	3,48	118,90	17:00:00	3,27	86,16	17:00:00	3,07	87,16

**EK 4: 2013-2014 Tarihleri Arasında Ölçülen Toplam Işınım ve UV Işınım Verileri**

16.02.2014			17.02.2014			18.02.2014		
ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM
(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )
14:35:00	11,08	373,64	06:22:00	0,96	18,22	06:21:00	1,00	21,59
15:00:00	5,70	202,15	07:00:00	4,18	151,26	07:00:00	4,22	135,39
16:00:00	1,47	63,92	08:00:00	9,64	332,51	08:00:00	9,72	328,45
17:00:00	0,38	16,15	09:00:00	14,33	468,40	09:00:00	14,79	466,20
			10:00:00	18,74	579,96	10:00:00	19,19	576,88
			11:00:00	21,72	656,51	11:00:00	21,54	638,54
			12:00:00	22,11	672,20	12:00:00	21,80	654,19
			13:00:00	19,02	591,02	13:00:00	19,51	593,15
			14:00:00	14,01	445,53	14:00:00	14,54	451,61
			15:00:00	8,08	274,71	15:00:00	8,38	276,72
			16:00:00	2,84	99,84	16:00:00	2,95	106,63
			17:00:00	0,57	13,84	17:00:00	0,58	18,71

19.02.2014			20.02.2014			21.02.2014		
ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM
(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )
06:20:00	0,96	25,16	06:18:00	1,03	24,10	06:17:00	1,21	26,10
07:00:00	3,90	142,17	07:00:00	4,36	142,46	07:00:00	5,18	198,45
08:00:00	9,00	313,28	08:00:00	9,92	335,72	08:00:00	11,19	382,27
09:00:00	14,13	462,26	09:00:00	15,79	508,55	09:00:00	16,99	527,11
10:00:00	18,36	569,65	10:00:00	19,29	593,98	10:00:00	21,68	637,36
11:00:00	20,87	635,56	11:00:00	21,97	657,34	11:00:00	24,40	708,06
12:00:00	20,54	631,39	12:00:00	21,97	658,00	12:00:00	23,52	698,92
13:00:00	17,79	559,75	13:00:00	18,84	580,92	13:00:00	20,66	627,66
14:00:00	12,97	419,35	14:00:00	14,25	449,44	14:00:00	15,43	482,52
15:00:00	7,06	246,03	15:00:00	8,34	285,91	15:00:00	9,02	309,24
16:00:00	2,69	93,80	16:00:00	3,10	113,71	16:00:00	3,25	125,63
17:00:00	0,55	15,66	17:00:00	0,61	14,23	17:00:00	0,63	16,30

**EK 4: 2013-2014 Tarihleri Arasında Ölçülen Toplam Işınım ve UV Işınım Verileri**

22.02.2014			23.02.2014			24.02.2014		
ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM
(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )
06:16:00	0,97	28,95	06:15:00	0,92	27,62	06:13:00	1,03	28,61
07:00:00	4,34	144,02	07:00:00	3,24	131,49	07:00:00	4,23	150,84
08:00:00	7,87	218,51	08:00:00	7,52	259,01	08:00:00	9,17	326,34
09:00:00	14,38	433,70	09:00:00	10,92	372,63	09:00:00	14,35	470,69
10:00:00	20,02	608,26	10:00:00	14,65	464,41	10:00:00	18,18	572,90
11:00:00	19,80	596,14	11:00:00	15,22	456,90	11:00:00	20,17	633,14
12:00:00	20,42	636,61	12:00:00	16,88	529,50	12:00:00	20,28	647,96
13:00:00	16,78	537,51	13:00:00	14,21	447,93	13:00:00	15,57	496,09
14:00:00	12,08	396,99	14:00:00	10,00	340,76	14:00:00	12,04	406,71
15:00:00	7,09	267,19	15:00:00	6,86	238,01	15:00:00	7,09	256,80
16:00:00	2,54	83,43	16:00:00	2,52	85,50	16:00:00	2,72	90,47
17:00:00	0,53	9,66	17:00:00	0,53	14,75	17:00:00	0,56	9,95

25.02.2014			26.02.2014			27.02.2014		
ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM
(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )
06:12:00	0,20	4,82	06:11:00	1,25	27,02	06:09:00	0,59	13,67
07:00:00	2,08	38,60	07:00:00	5,62	211,86	07:00:00	2,27	50,16
08:00:00	3,28	75,54	08:00:00	11,09	380,74	08:00:00	6,20	159,40
09:00:00	2,28	46,35	09:00:00	16,32	519,51	09:00:00	5,74	132,54
10:00:00	6,67	148,20	10:00:00	21,33	657,09	10:00:00	12,81	367,07
11:00:00	5,99	129,27	11:00:00	16,32	424,31	11:00:00	15,85	428,12
12:00:00	10,11	246,16	12:00:00	8,56	147,66	12:00:00	19,24	537,12
13:00:00	13,30	369,59	13:00:00	20,38	620,34	13:00:00	16,47	486,68
14:00:00	14,56	437,00	14:00:00	15,78	489,52	14:00:00	15,24	412,63
15:00:00	10,07	328,09	15:00:00	9,61	320,89	15:00:00	10,24	343,87
16:00:00	3,14	51,08	16:00:00	3,84	132,32	16:00:00	1,34	25,99
17:00:00	0,60	8,20	17:00:00	0,80	18,83	17:00:00	0,14	2,28

**EK 4: 2013-2014 Tarihleri Arasında Ölçülen Toplam Işınım ve UV Işınım Verileri**

28.02.2014			01.03.2014			02.03.2014		
ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM
(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )
06:08:00	1,39	38,26	06:07:00	0,96	24,35	06:05:00	0,65	17,35
07:00:00	5,49	199,74	07:00:00	4,54	136,06	07:00:00	2,78	81,29
08:00:00	11,52	383,35	08:00:00	11,04	368,37	08:00:00	4,06	100,84
09:00:00	17,60	548,34	09:00:00	17,03	533,71	09:00:00	6,12	155,33
10:00:00	22,30	658,79	10:00:00	21,20	633,47	10:00:00	10,37	274,45
11:00:00	22,96	647,03	11:00:00	20,30	565,59	11:00:00	17,55	503,18
12:00:00	17,28	437,91	12:00:00	20,71	582,96	12:00:00	24,50	730,78
13:00:00	12,10	323,67	13:00:00	16,26	456,10	13:00:00	17,50	546,19
14:00:00	10,17	277,52	14:00:00	12,98	390,40	14:00:00	14,05	460,41
15:00:00	6,41	175,98	15:00:00	6,24	171,58	15:00:00	7,91	273,03
16:00:00	2,97	84,39	16:00:00	1,84	49,79	16:00:00	2,92	103,75
17:00:00	0,58	12,08	17:00:00	0,49	16,05	17:00:00	0,59	17,53

03.03.2014			04.03.2014			05.03.2014		
ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM
(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )
06:04:00	0,38	17,46	06:02:00	0,17	12,05	06:01:00	1,524057	37,18262
07:00:00	1,37	57,27	07:00:00	2,87	63,10	07:00:00	6,20	217,78
08:00:00	2,01	73,18	08:00:00	3,38	96,85	08:00:00	11,40	355,64
09:00:00	5,86	199,48	09:00:00	4,71	110,21	09:00:00	18,20	573,92
10:00:00	10,40	362,63	10:00:00	7,33	173,44	10:00:00	23,11	699,53
11:00:00	11,91	371,39	11:00:00	9,51	237,59	11:00:00	19,90	526,91
12:00:00	10,52	313,62	12:00:00	4,65	101,97	12:00:00	19,61	511,40
13:00:00	9,97	296,47	13:00:00	4,65	99,14	13:00:00	10,03	235,63
14:00:00	8,18	255,94	14:00:00	5,23	139,43	14:00:00	9,80	261,02
15:00:00	5,78	207,10	15:00:00	4,45	140,03	15:00:00	9,96	334,14
16:00:00	2,18	62,51	16:00:00	3,74	152,23	16:00:00	3,77	111,59
17:00:00	0,52	14,76	17:00:00	0,74	23,43	17:00:00	0,86	26,57



**EK 4: 2013-2014 Tarihleri Arasında Ölçülen Toplam Işınım ve UV Işınım Verileri**

06.03.2014			07.03.2014			08.03.2014		
ZAMAN (Saat)	UV (W/m <sup>2</sup> )	TOPLAM (W/m <sup>2</sup> )	ZAMAN (Saat)	UV (W/m <sup>2</sup> )	TOPLAM (W/m <sup>2</sup> )	ZAMAN (Saat)	UV (W/m <sup>2</sup> )	TOPLAM (W/m <sup>2</sup> )
06:00:00	0,76	21,64	06:00:00	1,55	33,66	05:57:00	0,17	3,24
07:00:00	3,45	121,93	07:00:00	6,06	176,88	06:00:00	1,31	42,23
08:00:00	9,63	339,89	08:00:00	12,73	434,19	07:00:00	3,97	167,18
09:00:00	15,75	522,63	09:00:00	18,27	571,94	08:00:00	6,63	194,68
10:00:00	17,46	544,73	10:00:00	23,28	677,27	09:00:00	10,01	289,35
11:00:00	21,94	678,74	11:00:00	25,27	723,56	10:00:00	10,77	297,36
12:00:00	22,04	681,79	12:00:00	21,88	616,52	11:00:00	6,80	190,94
13:00:00	19,71	632,17	13:00:00	17,89	514,30	12:00:00	5,57	155,42
14:00:00	14,76	494,46	14:00:00	13,22	394,98	13:00:00	5,68	165,48
15:00:00	8,99	319,17	15:00:00	8,36	276,79	14:00:00	6,97	215,23
16:00:00	3,42	116,69	16:00:00	3,24	103,92	15:00:00	6,74	264,61
17:00:00	0,82	31,50	17:00:00	0,55	12,10	16:00:00	2,77	99,96
						17:00:00	0,67	26,86

09.03.2014			10.03.2014			11.03.2014		
ZAMAN (Saat)	UV (W/m <sup>2</sup> )	TOPLAM (W/m <sup>2</sup> )	ZAMAN (Saat)	UV (W/m <sup>2</sup> )	TOPLAM (W/m <sup>2</sup> )	ZAMAN (Saat)	UV (W/m <sup>2</sup> )	TOPLAM (W/m <sup>2</sup> )
05:55:00	0,23	4,05	05:54:00	0,05	0,74	05:52:00	0,24	4,15
06:00:00	1,64	51,72	06:00:00	0,21	3,85	06:00:00	1,32	10,08
07:00:00	6,07	222,74	07:00:00	0,49	8,74	07:00:00	5,03	94,59
08:00:00	12,15	408,24	08:00:00	1,63	31,02	08:00:00	7,17	152,87
09:00:00	13,97	433,59	09:00:00	5,40	115,21	09:00:00	16,39	416,19
10:00:00	13,41	377,77	10:00:00	5,48	115,41	10:00:00	21,65	556,97
11:00:00	3,24	76,97	11:00:00	7,56	173,84	11:00:00	20,04	459,57
12:00:00	4,76	113,98	12:00:00	3,10	61,56	12:00:00	27,05	742,50
13:00:00	5,39	131,58	13:00:00	4,77	102,14	13:00:00	22,44	601,87
14:00:00	8,03	236,91	14:00:00	4,01	86,19	14:00:00	17,77	517,07
15:00:00	5,44	146,76	15:00:00	1,97	40,01	15:00:00	9,74	257,51
16:00:00	2,50	73,21	16:00:00	1,24	26,36	16:00:00	5,00	174,48
17:00:00	0,61	13,74	17:00:00	0,26	5,62	17:00:00	1,16	34,93

**EK 4: 2013-2014 Tarihleri Arasında Ölçülen Toplam Işınım ve UV ışınım Verileri**

12.03.2014			13.03.2014			14.03.2014		
ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM
(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )
05:51:00	0,40	6,57	05:50:00	0,41	11,91	05:48:00	0,43	8,24
06:00:00	2,22	47,80	06:00:00	2,10	71,73	06:00:00	2,63	86,20
07:00:00	8,07	285,12	07:00:00	6,95	218,25	07:00:00	8,39	294,37
08:00:00	14,40	461,87	08:00:00	12,83	407,30	08:00:00	15,24	484,25
09:00:00	15,91	395,52	09:00:00	19,59	623,74	09:00:00	21,62	626,95
10:00:00	20,07	511,15	10:00:00	22,82	673,12	10:00:00	26,20	743,62
11:00:00	22,59	559,54	11:00:00	27,16	822,24	11:00:00	29,39	812,13
12:00:00	26,42	698,85	12:00:00	26,26	784,01	12:00:00	27,09	709,72
13:00:00	23,92	644,34	13:00:00	20,64	581,88	13:00:00	22,32	591,74
14:00:00	17,06	472,09	14:00:00	14,14	440,97	14:00:00	14,22	356,12
15:00:00	0,78	14,68	15:00:00	5,58	240,26	15:00:00	12,47	415,73
16:00:00	1,26	37,74	16:00:00	0,95	21,30	16:00:00	5,34	252,53
17:00:00	0,56	13,68	17:00:00	0,61	9,92	17:00:00	1,21	37,15

15.03.2014			16.03.2014			17.03.2014		
ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM
(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )
05:47:00	0,46	9,00	05:45:00	0,42	9,03	05:44:00	0,17	3,93
06:00:00	2,67	86,42	06:00:00	2,11	42,65	06:00:00	0,60	17,88
07:00:00	8,35	295,26	07:00:00	8,08	214,43	07:00:00	2,84	86,00
08:00:00	14,80	478,59	08:00:00	10,85	265,93	08:00:00	4,32	127,81
09:00:00	21,27	633,06	09:00:00	17,00	510,82	09:00:00	4,51	143,90
10:00:00	26,92	757,19	10:00:00	16,23	470,96	10:00:00	11,39	389,85
11:00:00	28,58	805,31	11:00:00	22,60	611,31	11:00:00	9,53	317,45
12:00:00	28,57	804,71	12:00:00	22,01	578,88	12:00:00	7,96	277,67
13:00:00	25,34	728,37	13:00:00	11,17	277,08	13:00:00	11,53	428,20
14:00:00	19,58	588,83	14:00:00	6,20	153,84	14:00:00	8,45	293,80
15:00:00	12,44	404,41	15:00:00	2,32	59,09	15:00:00	5,46	207,05
16:00:00	5,57	194,40	16:00:00	0,94	23,66	16:00:00	3,07	127,77
17:00:00	1,29	37,31	17:00:00	0,19	4,47	17:00:00	0,79	27,07

**EK 4: 2013-2014 Tarihleri Arasında Ölçülen Toplam Işınım ve UV Işınım Verileri**

18.03.2014			19.03.2014			20.03.2014		
ZAMAN (Saat)	UV (W/m <sup>2</sup> )	TOPLAM (W/m <sup>2</sup> )	ZAMAN (Saat)	UV (W/m <sup>2</sup> )	TOPLAM (W/m <sup>2</sup> )	ZAMAN (Saat)	UV (W/m <sup>2</sup> )	TOPLAM (W/m <sup>2</sup> )
05:42:00	0,39	10,91	05:41:00	0,47	10,64	05:39:00	0,47	11,22
06:00:00	1,54	55,45	06:00:00	2,53	107,52	06:00:00	2,62	111,19
07:00:00	5,96	251,31	07:00:00	7,33	315,02	07:00:00	7,46	320,98
08:00:00	10,06	392,41	08:00:00	12,92	496,30	08:00:00	12,80	500,69
09:00:00	16,02	594,32	09:00:00	18,34	647,24	09:00:00	18,37	650,99
10:00:00	19,27	634,21	10:00:00	22,25	754,24	10:00:00	21,47	737,94
11:00:00	23,17	780,50	11:00:00	24,03	804,59	11:00:00	23,43	791,84
12:00:00	23,15	782,38	12:00:00	24,03	812,27	12:00:00	23,70	802,83
13:00:00	20,70	710,20	13:00:00	21,30	737,64	13:00:00	21,13	727,07
14:00:00	15,81	562,57	14:00:00	15,90	571,17	14:00:00	16,35	584,50
15:00:00	9,91	382,55	15:00:00	10,19	398,96	15:00:00	10,44	407,18
16:00:00	4,46	180,24	16:00:00	4,68	195,07	16:00:00	4,80	199,87
17:00:00	1,04	35,74	17:00:00	1,10	36,90	17:00:00	1,12	34,73

21.03.2014			22.03.2014			23.03.2014		
ZAMAN (Saat)	UV (W/m <sup>2</sup> )	TOPLAM (W/m <sup>2</sup> )	ZAMAN (Saat)	UV (W/m <sup>2</sup> )	TOPLAM (W/m <sup>2</sup> )	ZAMAN (Saat)	UV (W/m <sup>2</sup> )	TOPLAM (W/m <sup>2</sup> )
05:38:00	0,49	11,43	05:36:00	0,53	10,81	05:35:00	0,54	12,93
06:00:00	2,60	114,08	06:00:00	2,89	136,20	06:00:00	2,82	129,65
07:00:00	7,24	309,43	07:00:00	7,92	347,16	07:00:00	7,59	333,82
08:00:00	12,81	502,06	08:00:00	13,75	530,52	08:00:00	13,35	515,82
09:00:00	18,31	652,30	09:00:00	19,37	684,45	09:00:00	18,69	663,79
10:00:00	22,34	757,39	10:00:00	23,36	792,69	10:00:00	22,51	771,28
11:00:00	24,12	810,92	11:00:00	25,13	847,31	11:00:00	23,76	814,78
12:00:00	23,24	797,72	12:00:00	24,47	836,65	12:00:00	22,38	790,81
13:00:00	20,39	716,20	13:00:00	21,24	745,77	13:00:00	18,42	660,70
14:00:00	15,64	572,19	14:00:00	16,25	594,94	14:00:00	14,54	535,19
15:00:00	10,04	398,23	15:00:00	10,48	415,80	15:00:00	10,15	416,07
16:00:00	4,70	200,27	16:00:00	4,93	213,73	16:00:00	4,83	211,21
17:00:00	1,11	37,57	17:00:00	1,16	39,89	17:00:00	1,08	40,14

**EK 4: 2013-2014 Tarihleri Arasında Ölçülen Toplam Işınım ve UV ışınım Verileri**

24.03.2014			25.03.2014			26.03.2014		
ZAMAN (Saat)	UV (W/m <sup>2</sup> )	TOPLAM (W/m <sup>2</sup> )	ZAMAN (Saat)	UV (W/m <sup>2</sup> )	TOPLAM (W/m <sup>2</sup> )	ZAMAN (Saat)	UV (W/m <sup>2</sup> )	TOPLAM (W/m <sup>2</sup> )
05:33:00	0,51	13,08	05:32:00	0,54	21,42	05:30:00	0,54	14,04
06:00:00	2,81	122,19	06:00:00	2,96	144,49	06:00:00	2,57	75,86
07:00:00	7,68	340,84	07:00:00	7,75	328,50	07:00:00	5,77	229,10
08:00:00	13,29	503,46	08:00:00	13,56	511,36	08:00:00	10,66	316,20
09:00:00	18,99	671,58	09:00:00	17,35	594,36	09:00:00	6,44	185,00
10:00:00	22,65	780,09	10:00:00	20,70	700,63	10:00:00	16,65	466,00
11:00:00	24,07	824,77	11:00:00	17,45	557,20	11:00:00	16,11	436,66
12:00:00	23,36	811,55	12:00:00	16,28	532,95	12:00:00	17,03	499,89
13:00:00	20,28	719,50	13:00:00	17,39	628,42	13:00:00	15,44	460,48
14:00:00	15,57	578,07	14:00:00	10,61	342,25	14:00:00	13,07	436,90
15:00:00	10,13	407,69	15:00:00	6,04	177,30	15:00:00	11,56	399,88
16:00:00	4,76	204,51	16:00:00	2,67	82,45	16:00:00	5,39	197,78
17:00:00	1,09	42,16	17:00:00	0,66	31,71	17:00:00	1,22	18,82

27.03.2014			28.03.2014			29.03.2014		
ZAMAN (Saat)	UV (W/m <sup>2</sup> )	TOPLAM (W/m <sup>2</sup> )	ZAMAN (Saat)	UV (W/m <sup>2</sup> )	TOPLAM (W/m <sup>2</sup> )	ZAMAN (Saat)	UV (W/m <sup>2</sup> )	TOPLAM (W/m <sup>2</sup> )
05:29:00	0,68	15,60	05:27:00	0,54	17,89	05:26:00	0,56	12,28
06:00:00	3,43	126,36	06:00:00	2,51	77,49	06:00:00	2,34	95,98
07:00:00	8,88	345,25	07:00:00	6,25	225,60	07:00:00	6,25	239,39
08:00:00	14,89	534,84	08:00:00	11,28	415,63	08:00:00	10,96	410,26
09:00:00	20,81	692,71	09:00:00	14,75	524,38	09:00:00	9,33	279,65
10:00:00	24,41	792,94	10:00:00	15,18	504,29	10:00:00	8,11	238,46
11:00:00	23,30	701,86	11:00:00	18,08	607,34	11:00:00	12,49	384,28
12:00:00	24,68	807,71	12:00:00	19,70	682,78	12:00:00	8,62	249,00
13:00:00	18,78	564,62	13:00:00	13,51	440,71	13:00:00	18,69	614,24
14:00:00	16,42	538,82	14:00:00	13,06	439,56	14:00:00	15,96	534,58
15:00:00	11,59	421,88	15:00:00	10,15	388,65	15:00:00	10,26	371,66
16:00:00	5,51	216,85	16:00:00	3,89	119,99	16:00:00	5,41	214,43
17:00:00	1,26	48,89	17:00:00	0,73	21,41	17:00:00	1,25	39,60

**EK 4: 2013-2014 Tarihleri Arasında Ölçülen Toplam Işınım ve UV ışınım Verileri**

30.03.2014			31.03.2014			03.04.2014		
ZAMAN (Saat)	UV (W/m <sup>2</sup> )	TOPLAM (W/m <sup>2</sup> )	ZAMAN (Saat)	UV (W/m <sup>2</sup> )	TOPLAM (W/m <sup>2</sup> )	ZAMAN (Saat)	UV (W/m <sup>2</sup> )	TOPLAM (W/m <sup>2</sup> )
06:24:00	5,33	241,48	06:23:00	5,48	243,52	06:18:00	0,88	31,77
07:00:00	10,61	421,57	07:00:00	10,50	412,69	07:00:00	3,86	160,97
08:00:00	17,32	614,98	08:00:00	16,81	595,80	08:00:00	9,08	357,08
09:00:00	23,16	762,29	09:00:00	22,76	748,40	09:00:00	14,76	533,36
10:00:00	27,42	869,67	10:00:00	26,90	852,25	10:00:00	20,18	685,09
11:00:00	29,05	915,34	11:00:00	28,92	905,98	11:00:00	23,76	765,43
12:00:00	27,95	888,15	12:00:00	28,57	885,39	12:00:00	23,03	721,27
13:00:00	24,48	798,59	13:00:00	25,41	799,25	13:00:00	24,16	773,23
14:00:00	19,10	650,82	14:00:00	19,61	650,91	14:00:00	21,78	714,19
15:00:00	12,58	466,12	15:00:00	12,90	467,54	15:00:00	12,44	372,69
16:00:00	6,08	247,15	16:00:00	6,27	252,02	16:00:00	3,01	86,21
17:00:00	1,39	55,67	17:00:00	1,46	63,71	17:00:00	0,40	11,73
18:00:00	0,04	0,63	18:00:00	0,04	0,88	18:00:00	0,65	19,88
						19:00:00	0,02	0,80

04.04.2014			05.04.2014			06.04.2014		
ZAMAN (Saat)	UV (W/m <sup>2</sup> )	TOPLAM (W/m <sup>2</sup> )	ZAMAN (Saat)	UV (W/m <sup>2</sup> )	TOPLAM (W/m <sup>2</sup> )	ZAMAN (Saat)	UV (W/m <sup>2</sup> )	TOPLAM (W/m <sup>2</sup> )
06:17:00	0,71	12,08	06:16:00	0,98	36,91	06:14:00	0,97	21,16
07:00:00	2,44	90,08	07:00:00	4,28	173,62	07:00:00	3,98	131,56
08:00:00	4,83	174,18	08:00:00	9,55	335,37	08:00:00	9,56	328,88
09:00:00	11,56	340,99	09:00:00	16,03	530,26	09:00:00	16,15	523,26
10:00:00	16,97	497,58	10:00:00	22,49	693,70	10:00:00	19,00	562,39
11:00:00	18,05	511,99	11:00:00	25,14	756,24	11:00:00	23,65	697,64
12:00:00	25,99	811,69	12:00:00	23,82	664,39	12:00:00	26,22	778,91
13:00:00	25,45	765,70	13:00:00	25,11	753,40	13:00:00	27,93	858,92
14:00:00	23,04	696,04	14:00:00	21,27	641,75	14:00:00	23,74	743,11
15:00:00	18,54	575,86	15:00:00	16,04	485,22	15:00:00	16,49	522,88
16:00:00	12,57	432,77	16:00:00	11,76	385,02	16:00:00	11,78	403,71
17:00:00	5,01	151,35	17:00:00	5,27	166,27	17:00:00	5,78	202,05
18:00:00	1,44	65,60	18:00:00	1,07	31,22	18:00:00	1,46	47,95
19:00:00	0,04	0,81	19:00:00	0,09	0,43	19:00:00	0,09	1,13

**EK 4: 2013-2014 Tarihleri Arasında Ölçülen Toplam Işınım ve UV ışınım Verileri**

07.04.2014			08.04.2014			09.04.2014		
ZAMAN (Saat)	UV (W/m <sup>2</sup> )	TOPLAM (W/m <sup>2</sup> )	ZAMAN (Saat)	UV (W/m <sup>2</sup> )	TOPLAM (W/m <sup>2</sup> )	ZAMAN (Saat)	UV (W/m <sup>2</sup> )	TOPLAM (W/m <sup>2</sup> )
06:13:00	0,99	30,20	06:11:00	0,94	17,24	06:10:00	1,03	37,44
07:00:00	4,32	144,17	07:00:00	3,54	118,34	07:00:00	5,45	256,63
08:00:00	10,01	359,71	08:00:00	3,28	66,28	08:00:00	11,53	399,47
09:00:00	15,03	483,72	09:00:00	9,25	222,56	09:00:00	18,59	587,66
10:00:00	17,67	533,01	10:00:00	13,66	353,99	10:00:00	26,34	785,63
11:00:00	19,49	577,87	11:00:00	21,72	576,77	11:00:00	31,54	904,75
12:00:00	23,03	703,69	12:00:00	28,48	788,10	12:00:00	25,00	650,75
13:00:00	15,01	423,01	13:00:00	28,67	787,09	13:00:00	28,77	790,33
14:00:00	12,46	352,36	14:00:00	23,39	653,52	14:00:00	28,62	827,76
15:00:00	13,95	473,24	15:00:00	12,92	337,35	15:00:00	21,95	661,14
16:00:00	10,20	370,36	16:00:00	7,15	165,13	16:00:00	13,16	414,19
17:00:00	5,44	232,58	17:00:00	3,87	108,03	17:00:00	7,46	270,04
18:00:00	1,36	46,67	18:00:00	1,31	56,66	18:00:00	1,66	34,51
19:00:00	0,07	1,65	19:00:00	0,08	1,70	19:00:00	0,11	1,19

10.04.2014			11.04.2014			12.04.2014		
ZAMAN (Saat)	UV (W/m <sup>2</sup> )	TOPLAM (W/m <sup>2</sup> )	ZAMAN (Saat)	UV (W/m <sup>2</sup> )	TOPLAM (W/m <sup>2</sup> )	ZAMAN (Saat)	UV (W/m <sup>2</sup> )	TOPLAM (W/m <sup>2</sup> )
06:08:00	0,66	19,37	06:07:00	0,58	25,46	06:06:00	1,31	23,35
07:00:00	3,33	103,67	07:00:00	2,04	49,53	07:00:00	5,81	230,98
08:00:00	7,29	213,57	08:00:00	4,62	111,83	08:00:00	12,25	431,21
09:00:00	11,30	343,50	09:00:00	5,19	123,59	09:00:00	19,39	606,75
10:00:00	16,92	455,42	10:00:00	10,05	250,64	10:00:00	25,31	742,85
11:00:00	27,08	793,54	11:00:00	25,21	692,43	11:00:00	29,01	832,81
12:00:00	30,74	866,38	12:00:00	32,19	900,93	12:00:00	30,11	873,30
13:00:00	23,02	630,38	13:00:00	31,21	874,84	13:00:00	26,48	761,94
14:00:00	25,06	721,87	14:00:00	27,91	801,55	14:00:00	23,46	702,69
15:00:00	19,49	574,77	15:00:00	21,10	629,59	15:00:00	18,24	566,88
16:00:00	7,79	217,14	16:00:00	14,13	456,68	16:00:00	11,64	374,37
17:00:00	1,62	40,43	17:00:00	6,95	229,93	17:00:00	5,57	166,77
18:00:00	0,64	39,96	18:00:00	1,80	58,24	18:00:00	1,46	47,16
19:00:00	0,10	1,58	19:00:00	0,13	4,94	19:00:00	0,10	3,63

**EK 4: 2013-2014 Tarihleri Arasında Ölçülen Toplam Işınım ve UV Işınım Verileri**

13.04.2014			14.04.2014			15.04.2014		
ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM
(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )
06:04:00	1,02	35,54	06:03:00	1,43	59,15	06:01:00	0,71	16,38
07:00:00	4,87	139,95	07:00:00	6,13	242,76	07:00:00	2,98	76,83
08:00:00	10,35	300,69	08:00:00	12,79	447,73	08:00:00	7,82	220,18
09:00:00	15,56	450,80	09:00:00	19,22	602,80	09:00:00	16,56	499,01
10:00:00	17,37	411,52	10:00:00	24,54	712,08	10:00:00	22,45	640,28
11:00:00	28,92	814,00	11:00:00	25,74	712,71	11:00:00	32,69	956,86
12:00:00	33,26	924,64	12:00:00	23,27	607,26	12:00:00	31,42	882,21
13:00:00	32,27	895,85	13:00:00	22,01	590,54	13:00:00	31,05	889,81
14:00:00	28,50	814,67	14:00:00	22,44	641,40	14:00:00	27,15	803,06
15:00:00	22,40	667,81	15:00:00	16,86	466,70	15:00:00	19,83	582,70
16:00:00	15,08	482,89	16:00:00	13,13	402,28	16:00:00	13,30	401,36
17:00:00	7,85	272,28	17:00:00	6,81	219,50	17:00:00	3,31	87,12
18:00:00	2,13	77,00	18:00:00	2,15	64,41	18:00:00	0,71	19,54
19:00:00	0,15	3,41	19:00:00	0,19	2,62	19:00:00	0,03	0,32

16.04.2014			17.04.2014			18.04.2014		
ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM
(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )
06:00:00	0,85	20,24	06:00:00	1,30	35,95	06:00:00	0,37	11,74
07:00:00	4,61	135,86	07:00:00	4,32	99,85	07:00:00	0,55	16,02
08:00:00	11,18	377,89	08:00:00	9,97	313,65	08:00:00	1,40	32,35
09:00:00	19,92	644,49	09:00:00	17,71	585,74	09:00:00	1,99	46,78
10:00:00	25,00	735,54	10:00:00	17,54	520,51	10:00:00	4,20	104,63
11:00:00	30,17	851,42	11:00:00	20,03	562,72	11:00:00	9,33	245,14
12:00:00	31,70	901,37	12:00:00	23,08	654,59	12:00:00	11,09	290,81
13:00:00	29,62	825,39	13:00:00	16,73	465,69	13:00:00	26,72	755,40
14:00:00	23,67	675,79	14:00:00	12,13	336,74	14:00:00	8,01	182,99
15:00:00	20,25	691,83	15:00:00	7,15	195,38	15:00:00	14,55	395,94
16:00:00	13,67	478,28	16:00:00	4,24	119,62	16:00:00	14,04	472,17
17:00:00	6,35	208,38	17:00:00	1,39	43,65	17:00:00	7,34	275,72
18:00:00	2,03	86,82	18:00:00	0,49	20,20	18:00:00	2,21	83,41
19:00:00	0,20	4,96	19:00:00	0,11	5,32	19:00:00	0,19	3,18

#### EK 4: 2013-2014 Tarihleri Arasında Ölçülen Toplam Işınım ve UV Işınım Verileri

19.04.2014			20.04.2014			21.04.2014		
ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM
(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )
06:00:00	0,48	15,76	06:00:00	1,78	68,18	05:53:00	0,15	2,47
07:00:00	4,14	137,79	07:00:00	6,70	263,85	06:00:00	1,49	44,54
08:00:00	9,73	305,55	08:00:00	13,38	466,71	07:00:00	6,50	231,31
09:00:00	10,34	303,60	09:00:00	20,66	643,12	08:00:00	13,76	482,98
10:00:00	15,98	443,25	10:00:00	26,59	782,72	09:00:00	20,78	663,78
11:00:00	15,65	401,51	11:00:00	30,44	873,67	10:00:00	21,65	585,38
12:00:00	20,24	543,29	12:00:00	31,61	905,22	11:00:00	31,48	904,49
13:00:00	12,21	316,81	13:00:00	30,23	882,28	12:00:00	33,28	934,61
14:00:00	4,92	109,42	14:00:00	27,06	809,11	13:00:00	31,91	907,36
15:00:00	1,59	30,55	15:00:00	21,79	672,30	14:00:00	28,09	824,03
16:00:00	2,00	42,18	16:00:00	15,00	496,53	15:00:00	22,47	681,25
17:00:00	1,64	39,07	17:00:00	8,03	288,02	16:00:00	15,06	489,44
18:00:00	0,86	36,31	18:00:00	2,46	93,66	17:00:00	7,86	274,59
19:00:00	0,13	13,53	19:00:00	0,25	5,91	18:00:00	2,40	86,73
						19:00:00	0,23	5,66

22.04.2014			23.04.2014			24.04.2014		
ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM	ZAMAN	UV	TOPLAM
(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(Saat)	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )
05:52:00	0,23	5,19	05:51:00	0,21	3,27	05:50:00	0,22	4,23
06:00:00	1,56	46,29	06:00:00	1,79	67,79	06:00:00	1,76	62,26
07:00:00	6,61	251,13	07:00:00	6,47	255,77	07:00:00	6,41	252,90
08:00:00	12,41	407,60	08:00:00	13,02	455,13	08:00:00	12,92	450,77
09:00:00	18,39	564,80	09:00:00	19,91	626,60	09:00:00	19,52	625,65
10:00:00	21,95	635,14	10:00:00	25,74	764,67	10:00:00	25,36	770,74
11:06:00	26,65	743,34	11:00:00	29,34	853,12	11:00:00	28,46	846,37
12:00:00	26,93	744,39	12:00:00	30,91	895,50	12:00:00	29,26	876,11
13:00:00	30,88	892,40	13:00:00	29,28	867,09	13:00:00	27,99	848,45
14:00:00	27,44	808,80	14:00:00	25,89	791,50	14:00:00	23,71	741,14
15:00:00	21,59	657,93	15:00:00	20,09	640,16	15:00:00	19,33	621,00
16:00:00	14,36	473,15	16:00:00	13,91	472,09	16:00:00	12,96	451,00
17:00:00	7,55	270,19	17:00:00	7,36	269,50	17:00:00	6,72	245,84
18:00:00	2,24	90,06	18:00:00	2,32	85,74	18:00:00	2,20	79,79
19:00:00	0,19	6,54	19:00:00	0,25	7,05	19:00:00	0,28	6,96



**EK 4: 2013-2014 Tarihleri Arasında Ölçülen Toplam Işınım ve UV ışınım Verileri**

25.04.2014			26.04.2014			27.04.2014		
ZAMAN (Saat)	UV (W/m <sup>2</sup> )	TOPLAM (W/m <sup>2</sup> )	ZAMAN (Saat)	UV (W/m <sup>2</sup> )	TOPLAM (W/m <sup>2</sup> )	ZAMAN (Saat)	UV (W/m <sup>2</sup> )	TOPLAM (W/m <sup>2</sup> )
05:48:00	0,15	3,18	05:50:00	0,02	0,70	05:46:00	0,17	3,94
06:00:00	1,55	52,96	06:00:00	0,98	28,54	06:00:00	1,86	47,03
07:00:00	4,47	129,06	07:00:00	3,71	100,14	07:00:00	6,91	247,41
08:00:00	6,71	188,08	08:00:00	1,91	50,66	08:00:00	14,03	470,07
09:00:00	8,64	222,95	09:00:00	3,47	92,01	09:00:00	20,97	655,40
10:00:00	8,01	198,68	10:00:00	9,66	261,36	10:00:00	22,44	636,10
11:00:00	13,80	374,63	11:00:00	24,56	666,32	11:00:00	22,82	633,92
12:00:00	20,39	572,03	12:00:00	26,62	697,02	12:00:00	16,46	426,94
13:00:00	22,04	646,90	13:00:00	29,46	833,64	13:00:00	17,95	472,60
14:00:00	20,88	634,26	14:00:00	26,67	774,28	14:00:00	15,20	405,58
15:00:00	18,63	591,83	15:00:00	21,48	636,57	15:00:00	11,79	318,82
16:00:00	11,54	376,75	16:00:00	15,73	515,54	16:00:00	8,44	233,52
17:00:00	5,14	151,15	17:00:00	8,40	296,34	17:00:00	5,47	170,30
18:00:00	1,83	64,70	18:00:00	2,68	96,13	18:00:00	1,85	50,08
19:00:00	0,23	9,51	19:00:00	0,31	7,00	19:00:00	0,29	3,38

28.04.2014			29.04.2014			30.04.2014		
ZAMAN (Saat)	UV (W/m <sup>2</sup> )	TOPLAM (W/m <sup>2</sup> )	ZAMAN (Saat)	UV (W/m <sup>2</sup> )	TOPLAM (W/m <sup>2</sup> )	ZAMAN (Saat)	UV (W/m <sup>2</sup> )	TOPLAM (W/m <sup>2</sup> )
05:45:00	0,28	7,54	05:47:00	0,19	4,91	05:42:00	0,34	9,32
06:00:00	2,17	87,19	06:00:00	1,78	60,98	06:00:00	2,47	104,41
07:00:00	6,94	270,60	07:00:00	4,28	153,92	07:00:00	8,36	318,99
08:00:00	12,60	425,43	08:00:00	9,67	265,87	08:00:00	14,70	465,11
09:00:00	17,95	549,91	09:00:00	18,95	531,33	09:00:00	15,61	433,62
10:00:00	25,89	789,51	10:00:00	12,82	301,75	10:00:00	27,61	773,05
11:00:00	30,75	889,98	11:00:00	24,52	620,04	11:00:00	34,55	948,50
12:00:00	32,27	925,63	12:00:00	29,06	744,83	12:00:00	35,16	947,74
13:00:00	27,60	800,82	13:00:00	24,96	615,65	13:00:00	33,29	892,45
14:00:00	27,54	820,81	14:00:00	23,18	595,32	14:00:00	30,13	836,15
15:00:00	21,65	661,39	15:00:00	24,69	720,60	15:00:00	24,09	689,64
16:00:00	15,02	495,70	16:00:00	15,62	466,15	16:00:00	16,76	515,79
17:00:00	7,40	235,96	17:00:00	8,86	279,23	17:00:00	9,29	312,78
18:00:00	2,70	109,23	18:00:00	2,61	70,42	18:00:00	3,16	114,52
19:00:00	0,34	6,07	19:00:00	0,25	4,87	19:00:00	0,40	6,99

**EK 4: 2013-2014 Tarihleri Arasında Ölçülen Toplam Işınım ve UV ışınım Verileri**

31.04.2014

ZAMAN (Saat)	UV (W/m <sup>2</sup> )	TOPLAM (W/m <sup>2</sup> )
05:42:00	0,34	9,32
06:00:00	2,47	104,41
07:00:00	8,36	318,99
08:00:00	14,70	465,11
09:00:00	15,61	433,62
10:00:00	27,61	773,05
11:00:00	34,55	948,50
12:00:00	35,16	947,74
13:00:00	33,29	892,45
14:00:00	30,13	836,15
15:00:00	24,09	689,64
16:00:00	16,76	515,79
17:00:00	9,29	312,78
18:00:00	3,16	114,52
19:00:00	0,40	6,99