

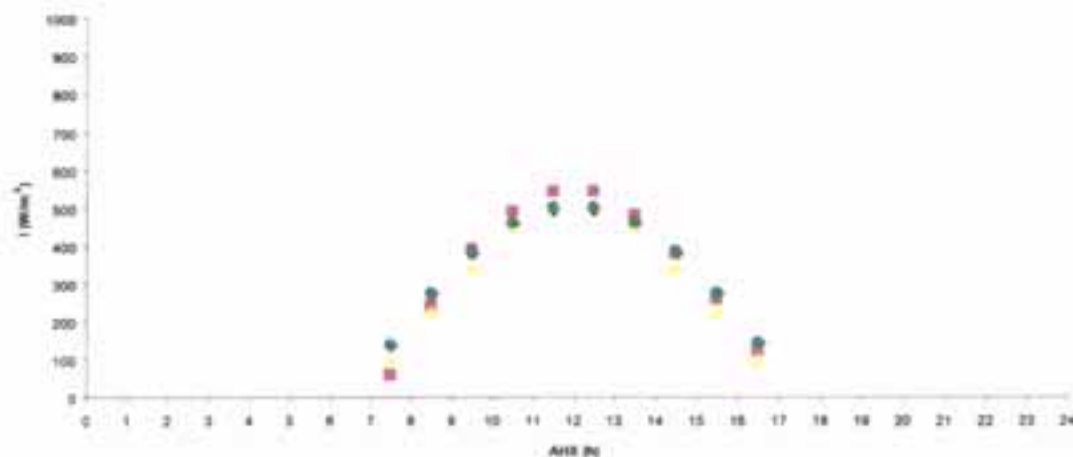
# ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΠΑΤΡΑΣ

ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ (ΣΤΕΦ)  
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΑΣ  
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΗΠΙΩΝ ΜΟΡΦΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

## ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

### ΘΕΜΑ:

«ΜΕΛΕΤΗ ΚΑΙ ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΜΟΝΤΕΛΩΝ ΠΡΟΒΛΕΨΗΣ ΤΗΣ ΗΛΙΑΚΗΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ.  
ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΜΕ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ»



ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΕΣ:

♦ ΑΝΔΡΟΥΤΣΟΠΟΥΛΟΥ ΛΑΜΠΡΙΝΗ (Α.Μ. 3422)

♦ ΣΠΑΡΤΙΑΝΟΥ ΒΑΣΙΛΙΚΗ (Α.Μ. 3607)

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ:

Δρ. Σοκράτης Καπλάνης

Υπεύθυνος του Εργαστηρίου Η.Μ.Ε.

ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ	7265
----------------------	------

**Θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε τον κ. Σωκράτη Καπλάνη, Υπεύθυνο του Εργαστηρίου Ήπιων  
Μορφών Ενέργειας, και τον συνεργάτη του κ. Αχιλλέα Κωστούλα για τις πολύτιμες υποδείξεις  
και τη βοήθεια που προσέφεραν κατά την επίβλεψη της παρούσας εργασίας.**

**ΠΑΤΡΑ,  
ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ, 2004**

**ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ**

<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1<sup>ο</sup></b> .....	<b>4</b>
1.1. Ο ΗΛΙΟΣ .....	4
1.2. Η ΗΛΙΑΚΗ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ ΣΤΟ ΟΡΙΟ ΤΗΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑΣ.....	4
1.2.α. ΗΛΙΑΚΗ ΣΤΑΘΕΡΑ .....	6
1.3. ΦΑΣΜΑΤΙΚΗ ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΤΗΣ ΗΛΙΑΚΗΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ ΣΤΟ ΟΡΙΟ ΤΗΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑΣ – ΟΡΓΑΝΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΗΛΙΑΚΗΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ .....	7
1.4. ΑΜΕΣΗ, ΔΙΑΧΥΤΗ ΚΑΙ ΑΝΑΚΛΩΜΕΝΗ ΗΛΙΑΚΗ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ .....	10
1.5. ΧΡΗΣΕΙΣ ΤΗΣ ΗΛΙΑΚΗΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ $I_{(h)}$ .....	11
1.6. ΔΕΙΚΤΗΣ ΑΙΘΡΙΟΤΗΤΑΣ.....	11
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2<sup>ο</sup></b> .....	<b>12</b>
2.1. ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΠΡΟΒΛΕΨΗΣ ΤΗΣ ΩΡΙΑΙΑΣ ΗΛΙΑΚΗΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ $I_{(h)}$ ΤΟΥ JAIN .....	12
2.1.α. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΥ ΤΥΠΙΚΗΣ ΑΠΟΚΛΙΣΗΣ $\sigma$ .....	12
(1 <sup>η</sup> μέθοδος).....	12
2.1.β. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΥ ΤΥΠΙΚΗΣ ΑΠΟΚΛΙΣΗΣ $\sigma$ .....	13
(2 <sup>η</sup> μέθοδος) .....	13
2.1.γ. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΥ ΤΥΠΙΚΗΣ ΑΠΟΚΛΙΣΗΣ $\sigma$ .....	15
(3 <sup>η</sup> μέθοδος).....	15
2.2. ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΜΕΝΟ ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΤΟΥ JAIN.....	18
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3<sup>ο</sup></b> .....	<b>21</b>
3.1. ΝΕΟ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟ ΕΜΠΕΙΡΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΠΡΟΒΛΕΨΗΣ ΤΗΣ ΩΡΙΑΙΑΣ ΗΛΙΑΚΗΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ $I(h)$ .....	21
3.1.α. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΒΑΣΕΙ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΗΜΕΡΗΣΙΑΣ ΚΑΤΑΝΟΜΗΣ ΗΛΙΑΚΗΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ (Α. ΜΟΣΧΑΤΟΣ ) .....	22
3.1.β. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΒΑΣΕΙ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΜΗΝΙΑΙΑΣ ΗΛΙΑΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (ΕΥΘ. ΒΑΖΑΙΟΣ ) .....	22

<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4<sup>ο</sup></b> .....	<b>24</b>
<b>4.1. ΜΕΤΕΟΝΟΡΜ</b> .....	<b>24</b>
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5<sup>ο</sup></b> .....	<b>27</b>
<b>5.1 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ</b> .....	<b>27</b>
5.1.α ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΕΥΡΕΣΗΣ $I(H)$ (ΩΡΙΑΙΑ ΕΝΤΑΣΗ ΗΛΙΑΚΗΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ) ΜΕ JAIN29	
5.1.β. ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ $I(H)$ ΜΕ ΤΟ ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΜΕΝΟ ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ JAIN	33
5.1.γ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ $I(H)$ ΤΟΥ ΝΕΟΥ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟΥ ΕΜΠΕΙΡΙΚΟΥ ΜΟΝΤΕΛΟΥ :	35
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι</b> .....	<b>38</b>
Γραφήματα – Σύγκριση.....	38
Πίνακες Α.Μοσχάτου - $H(n)$ .....	38
Μέθοδος προσομοίωσης με δεδομένα Ε.Βαζαίου – $H(n)$ .....	38
Υπολογισμοί – Πίνακες τιμών της έντασης $I(t)$ .....	38
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ</b> .....	<b>39</b>
Ορισμοί γωνιών – μεγεθών.....	39
Χωρισμός της Ελλάδας σε ζώνες.....	39
<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ</b> .....	<b>43</b>

## > ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η ακριβής γνώση της ηλιακής ακτινοβολίας και η καταγραφή της σε ωριαία βάση, γίνεται όλο και πιο σημαντική οφειλόμενη στην ανάπτυξη νέων τεχνολογιών και στην εφαρμογή της ηλιακής ενέργειας. Όμως, λόγω απρόσιτου της καταγραφής πειραματικών τιμών έντασης της ηλιακής ακτινοβολίας<sup>[II]</sup> σε πολλές περιοχές, ένας αριθμός μοντέλων έχει αναπτυχθεί για τον υπολογισμό των ημερήσιων ποσών ακτινοβολίας και την χάραξη διαγραμμάτων της ακτινοβολίας συναρτήσει του αληθιού ηλιακού χρόνου<sup>[II]</sup> (Α.Η.Χ.) από ανατολή ως δύση.

Η εργασία, λοιπόν, αυτή ασχολείται με την εφαρμογή ενός νέου προτεινόμενου εμπειρικού μοντέλου, της μορφής :  $I = a + b \cos\left(\frac{2\pi}{24}t\right)$ , για την πρόβλεψη της έντασης ηλιακής ακτινοβολίας, χρησιμοποιώντας υπάρχουσες πειραματικές μετρήσεις για την ολική ηλιακή ακτινοβολία ανά ώρα σε οριζόντιο επίπεδο από το βιβλίο του Α.Μοσχάτου<sup>[I]</sup> και δεδομένα για την ολική μηνιαία ηλιακή ακτινοβολία από το βιβλίο του Ευθ. Βαζαίου<sup>[II]</sup>.

Τέλος, γίνεται μια σύγκριση του νέου αυτού θεωρητικού μοντέλου με το τροποποιημένο μοντέλο του Jain, καθώς επίσης και με πειραματικά δεδομένα.

Η εφαρμογή των θεωρητικών μοντέλων πρόβλεψης της ηλιακής ακτινοβολίας γίνεται για τις παρακάτω πόλεις της Ελλάδας.

Ζώνη 1<sup>n</sup> : Ηράκλειο ( $\varphi = 35,34$ )<sup>[III]</sup>, Χανιά ( $\varphi = 35,51$ ), Σητεία ( $\varphi = 35,22$ ), Τυμπάκι ( $\varphi = 35,01$ )

Ζώνη 2<sup>n</sup> : Αθήνα ( $\varphi = 38,00$ ), Νάξος ( $\varphi = 37,08$ ), Καλαμάτα ( $\varphi = 37,03$ )

Ζώνη 3<sup>n</sup> : Πάτρα ( $\varphi = 38,25$ )

Ζώνη 4<sup>n</sup> : Λαμία ( $\varphi = 38,90$ )

Ζώνη 5<sup>n</sup> : Θεσσαλονίκη ( $\varphi = 40,68$ ), Λάρισα ( $\varphi = 39,63$ )

Ζώνη 6<sup>n</sup> : Ιωάννινα ( $\varphi = 39,70$ )

## > Κεφάλαιο 1<sup>0</sup>

### > 1.1. Ο ΗΛΙΟΣ

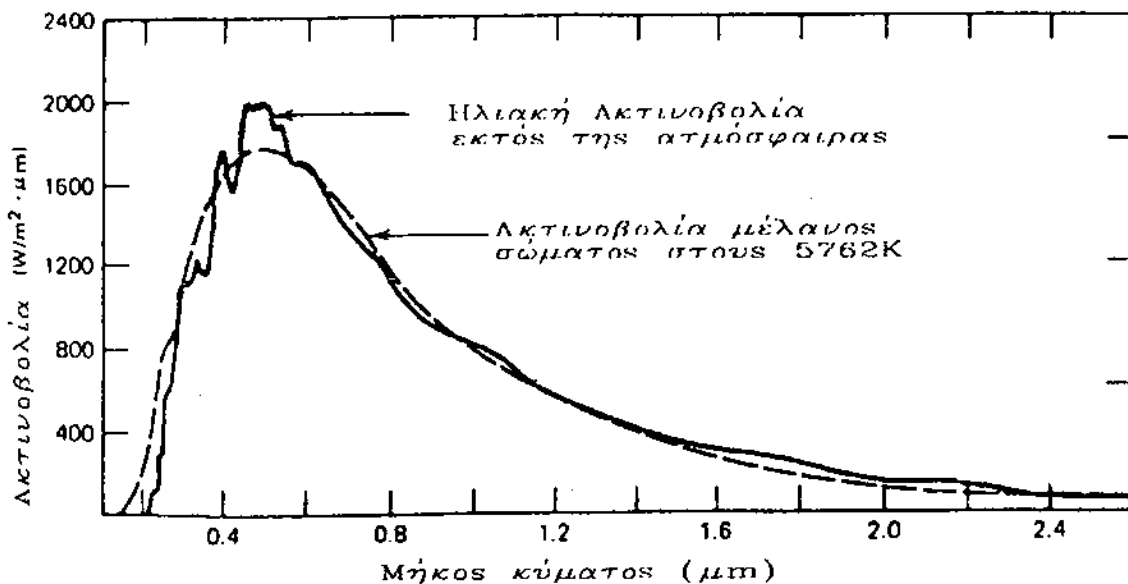
Ο ήλιος μπορεί να θεωρηθεί σαν μια σφαίρα με διάμετρο  $1,39 \times 10^6$  km, που βρίσκεται σε μια μέση απόσταση από τη γη  $1,5 \times 10^8$  km. Όπως φαίνεται από τη γη, ο ήλιος περιστρέφεται γύρω από τον άξονά του περίπου 1 φορά κάθε 4 εβδομάδες.

Η θερμοκρασία της κεντρικής εσωτερικής περιοχής του έχει εκτιμηθεί ότι μεταβάλλεται από  $8 \times 10^6$  έως  $40 \times 10^6$  K και η πυκνότητάς της είναι 100 φορές μεγαλύτερη από του νερού. Αν θεωρήσουμε τον ήλιο σαν « μέλαν σώμα » τότε, για να εκπέμπεται το ίδιο ποσό ενέργειας θα πρέπει η θερμοκρασία του (στην επιφάνεια ) να είναι 5762K.

Στην πραγματικότητα ο ήλιος είναι ένας τεράστιος αντιδραστήρας σύντηξης που παράγει συνεχώς στο εσωτερικό του ενέργεια. Η ενέργεια αυτή μεταφέρεται στην επιφάνεια και ακτινοβολείται στο διάστημα.

### > 1.2. Η ΗΛΙΑΚΗ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ ΣΤΟ ΟΡΙΟ ΤΗΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑΣ

Η ηλιακή ακτινοβολία αποτελείται από ένα σύνολο ηλεκτρομαγνητικών ακτινοβολιών με μήκη κύματος από 0,3 μέχρι 3μm και μπορεί περίπου να εξομοιωθεί με την ακτινοβολία που εκπέμπει ένα μέλαν σώμα σε θερμοκρασία 5762 βαθμών Kelvin, όπως φαίνεται στο σχήμα 1.



Σχήμα 1

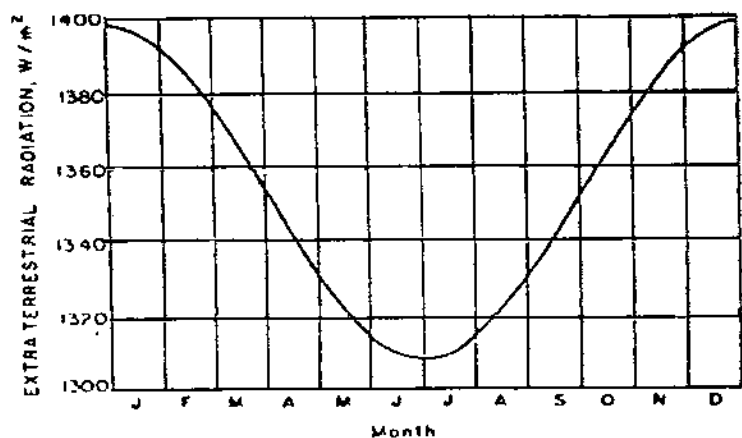
Η ηλιακή ακτινοβολία που φτάνει στο όριο της ατμόσφαιρας δεν είναι σταθερή. Είναι δύο οι αιτίες που προκαλούν την μεταβολή της. Η μια είναι η μεταβολή της ενέργειας που εκπέμπει ο ήλιος, που δεν ξεπερνά το  $\pm 1,5\%$ . Η περιοδικότητα και το μέγεθος της μεταβολής αυτής εξαρτάται από την ηλιακή δραστηριότητα. Η άλλη αιτία που προκαλεί μεταβολή της ηλιακής ενέργειας κατά  $\pm 3\%$  περίπου, είναι η

**Μελέτη και σύγκριση μοντέλων πρόβλεψης της ηλιακής ακτινοβολίας. Σύγκριση με πειραματικά δεδομένα.**

εταβολή της απόστασης γης – ήλιου. Μεταβάλλεται λόγω της ελλειπτικής τροχιάς της γης κατά 1,7% ύψω από μια μέση τιμή  $1,495 \cdot 10^{11} \text{ m}$ . Η τιμή αυτή ονομάζεται αστρονομική μονάδα (A.U.). Η ηλιακή ακτινοβολία που φτάνει στο όριο της ατμόσφαιρας και για κάθε συγκεκριμένη απόσταση γης – ήλιου, μπορεί να θεωρηθεί σταθερή. Η εξάρτηση της ηλιακής ακτινοβολίας από το χρόνο δίνεται στην εικόνα και από τη σχέση (1.2.1.).

$$I = I_{sc} \left[ 1 + 0,033 \cos \left( \frac{360N}{365} \right) \right] \quad (1.2.1.)$$

που  $I$  : ένταση ηλιακής ακτινοβολίας σε επίπεδο κάθετο στη διάδοσή της  
 $N$  : η ημέρα του χρόνου.



Εικόνα 1. Μεταβολή της ηλιακής ακτινοβολίας έξω από την ατμόσφαιρα



### > 1.2.α. ΗΛΙΑΚΗ ΣΤΑΘΕΡΑ

Στις τεχνικές εφαρμογές όμως, αν ληφθούν υπόψη και οι διακυμάνσεις από ατμοσφαιρική απορρόφηση, η ένταση της ηλιακής ακτινοβολίας που φτάνει στη γη, έξω από την ατμόσφαιρα μπορεί να θεωρηθεί σταθερή και ανεξάρτητη από τις εποχές του έτους. Αυτή είναι η λεγόμενη ηλιακή σταθερά και είναι  $I_{sc}=1353 \text{ (W/m}^2\text{)}$ .

Ηλιακή σταθερά  $I_{sc}$  ονομάζεται η ενέργεια ανά μονάδα χρόνου και ανά μονάδα επιφάνειας, που έρχεται από τον ήλιο επιφάνεια κάθετη στην διάδοση της ηλιακής ακτινοβολίας, που βρίσκεται σε απόσταση μιας Αστρονομικής Μονάδας και έξω από το όριο της ατμόσφαιρας.

$$I_{sc} = 1353 \text{ (W/m}^2\text{)} = 1,94 \text{ (cal/cm}^2\text{min)} = 4871 \text{ (kJ/m}^2\text{.hr)}$$

Σε κάθε χρονική στιγμή η ηλιακή ακτινοβολία σε οριζόντιο επίπεδο στο όριο της ατμόσφαιρας δίνεται από τη σχέση:

$$I_o = I_{sc} [1 + 0.033 \cos(\frac{360N}{365})] \cos\theta_z \quad (1.2.a.1.)$$

Όπου:  $I_{sc}$  : ηλιακή σταθερά ( $\text{W/m}^2$ )  
 $N$  : αντίστοιχη μέρα του έτους ( $N=1$  για 1<sup>η</sup> Ιανουαρίου)  
 $\theta_z$  : ζενίθια γωνία<sup>[1]</sup>

$$\cos\theta_z = \cos\varphi\cos\delta\cos\omega + \sin\varphi\sin\delta \quad \text{για } \gamma=0, \beta=0 \quad (1.2.a.2.)$$

Όπου:  $\varphi$  : γεωγραφικό πλάτος<sup>[1]</sup>  
 $\delta$  : ηλιακή απόκλιση<sup>[1]</sup>  
 $\omega$  : ωριαία γωνία<sup>[1]</sup>  
 $\gamma$  : αζιμούθια γωνία επιφάνειας<sup>[1]</sup>  
 $\beta$  : κλίση επιφάνειας<sup>[1]</sup>

Από τη (1.2.a.2.) για  $\theta_z=90^\circ$  έχουμε:

$$\cos\omega_s = -\tan\varphi\tan\delta$$

Όπου:  $\omega_s$  : ωριαία γωνία ανατολής-δύσης ηλίου σε οριζόντιο επίπεδο<sup>[1]</sup>

Η (1.2.a.1.) λόγω της (1.2.a.2.) γίνεται:

$$I_o = I_{sc} [1 + 0.033 \cos(\frac{360N}{365})] [\sin\varphi \sin\delta + \cos\varphi \cos\delta \cos\omega] \quad (1.2.a.3)$$

**Μελέτη και σύγκριση μοντέλων πρόβλεψης της ηλιακής ακτινοβολίας. Σύγκριση με πειραματικά δεδομένα.**

Ολοκληρώνοντας τη σχέση (1.2.α.3.) από την ανατολή ως τη δύση του ηλίου παίρνουμε το άθροισμα  $H_0$  ή  $H_{extr}$  της ακτινοβολίας σε οριζόντιο επίπεδο στο όριο της ατμόσφαιρας. Αν  $I_{sc}$  [ $W/m^2$ ] τότε  $H_{extr}$  σε [ $J/m^2$ ] είναι:

$$H_{extr} = \left( \frac{24 \times 3600}{\pi} \right) I_{sc} \left[ 1 + 0.033 \cos \left( \frac{360N}{365} \right) \right] [\cos \varphi \cos \delta \sin \omega_s + \omega_s \sin \varphi \sin \delta] \quad (1.2.α.4.)$$

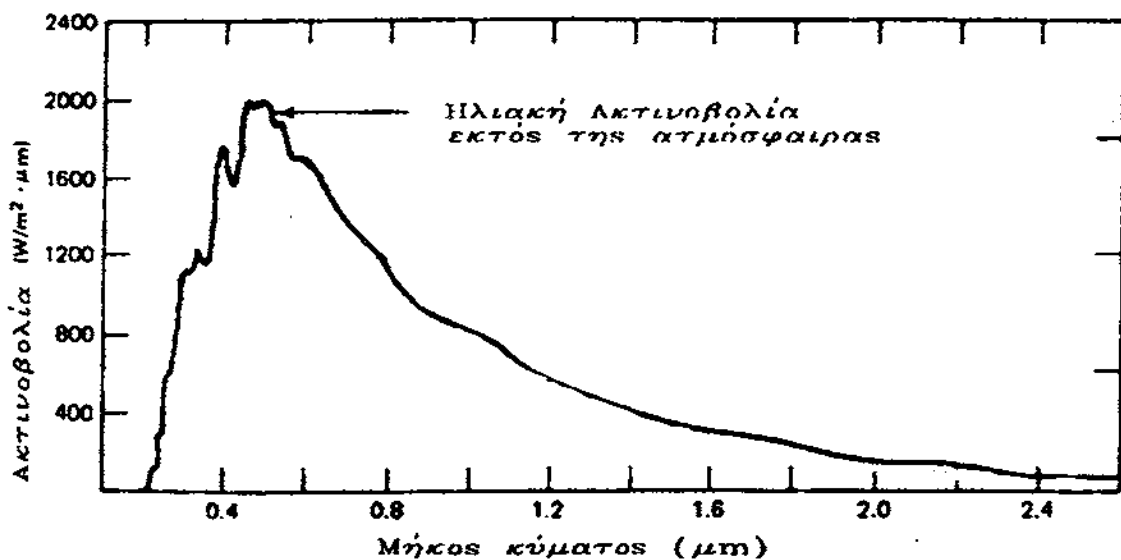
Όπου  $H_{extr}$ : μέση μηνιαία ηλιακή ακτινοβολία που φτάνει στο όριο της ατμόσφαιρας

Το μέγεθος, λοιπόν, η διάρκεια και οι μεταβολές της ηλιακής ακτινοβολίας που φτάνει στην επιφάνεια της γης σε μια περιοχή ποικίλλει ανάλογα με το γεωγραφικό πλάτος του τόπου, το ύψος από την επιφάνεια της θάλασσας, την ώρα της ημέρας, την εποχή του έτους και το κλίμα της περιοχής.

### ➤ 1.3. ΦΑΣΜΑΤΙΚΗ ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΤΗΣ ΗΛΙΑΚΗΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ ΣΤΟ ΟΡΙΟ ΤΗΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑΣ – ΟΡΓΑΝΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΗΛΙΑΚΗΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ

Εκτός από τη γνώση της ηλιακής σταθεράς, παρουσιάζει ενδιαφέρον και η γνώση της φασματικής κατανομής της ηλιακής ακτινοβολίας έξω από την ατμόσφαιρα.

Μια τέτοια τυπική φασματική κατανομή έχει παρθεί από μετρήσεις σε μεγάλα υψόμετρα και στο διάστημα, όπως φαίνεται στην εικόνα



Εικόνα 2. Τυπική φασματική κατανομή της ηλ. ακτινοβολίας στη μέση απόσταση γης-ήλιου και για  $I_{sc} = 1353 (W/m^2)$ .

Μελέτη και σύγκριση μοντέλων πρόβλεψης της ηλιακής ακτινοβολίας. Σύγκριση με πειραματικά δεδομένα.

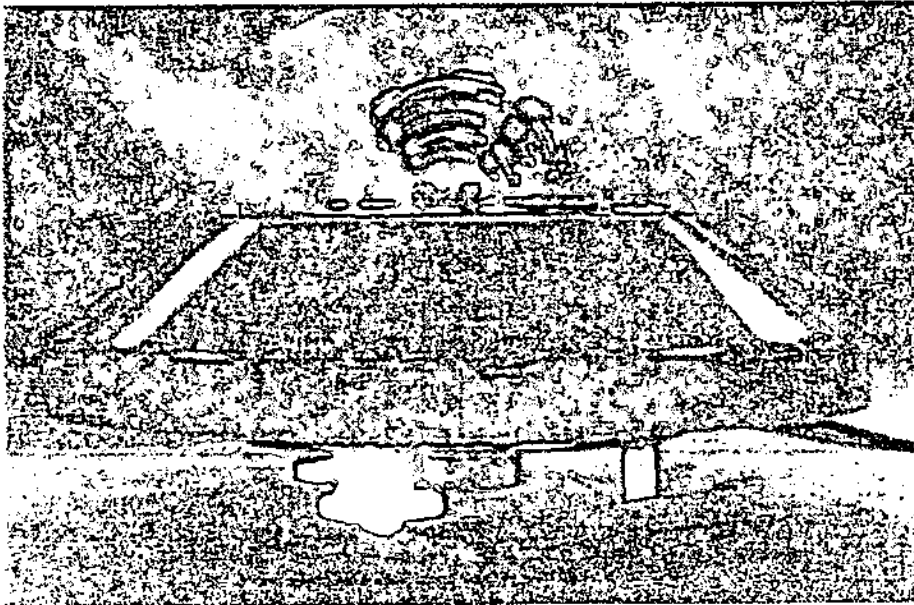
Το ηλιακό φάσμα εκτείνεται από 0,12  $\mu\text{m}$  έως 100  $\mu\text{m}$ . Πρακτικά για θερμικές εφαρμογές ενδιαφέρει περιοχή 0,3 έως 3  $\mu\text{m}$ , όπου βρίσκεται το 97% της ηλιακής ενέργειας.

Το ποσό της ηλιακής ακτινοβολίας που φτάνει στην ατμόσφαιρα, καθώς και η φασματική κατανομή της μπορούν να μετρηθούν με ειδικά όργανα. Τα όργανα που συνήθως χρησιμοποιούνται για τη μέτρηση της ακτινοβολίας είναι τα πυρανόμετρα και τα πυρηλιόμετρα.

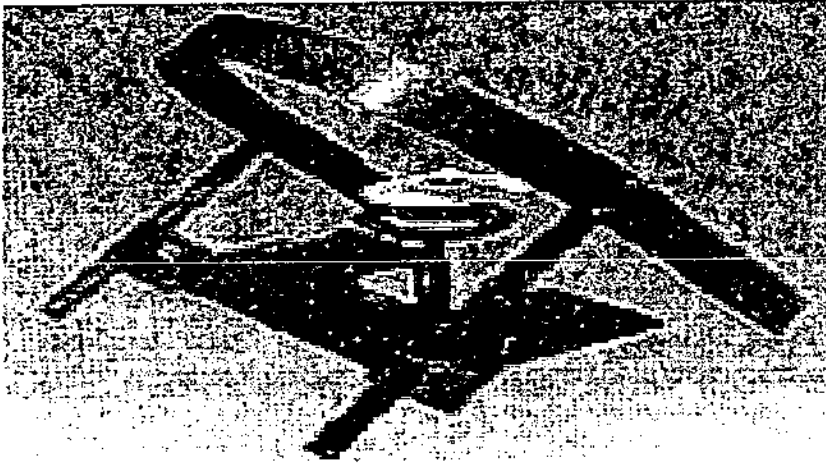
**Α) πυρανόμετρο:** μετρά ολική ακτινοβολία με θερμοηλεκτρική στήλη ή με φωτοβολταϊκό στοιχείο που σκεπάζεται από ημισφαίριο από μονά ή διπλά γυάλινα τοιχώματα.

- Ακρίβεια: ~ 1% (για θερμοκρασίες περιβάλλοντος από -20 [°C] μέχρι 40 [°C] )
- Γραμμικότητα : από 0,5% μέχρι 2% ανάλογα με τη τιμή.
- Γωνιακή απόκριση: για γωνία πρόσπτωσης από 0° μέχρι 70°,  $\pm 2\%$  , από 70° έως 80°,  $\pm 4\%$ .

Εάν σε ένα πυρανόμετρο τοποθετηθεί μία στεφάνη που σκιάζει το δίσκο του ήλιου καθ'όλη τη τροχιά του στη διάρκεια της ημέρας, τότε το πυρανόμετρο μετρά διάχυτη εφόσον η άμεση ακτινοβολία αποδιώχεται από τη στεφάνη.



Εικόνα 2.α. Τυπικό Πυρανόμετρο

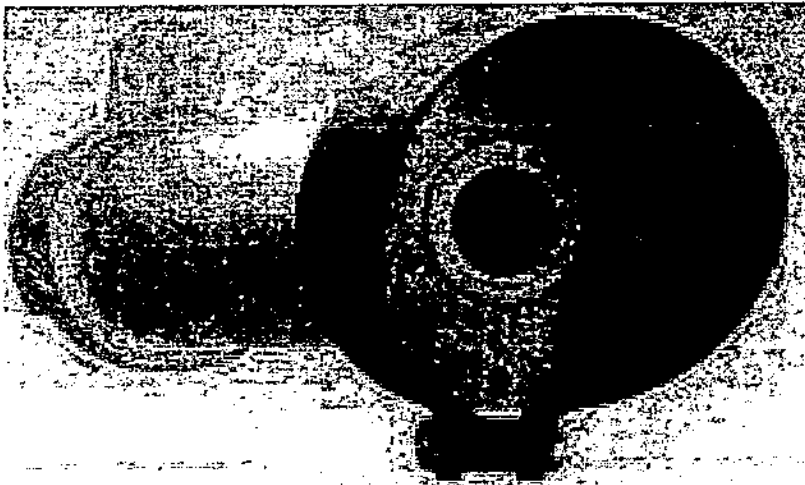


Εικόνα 2.β. Τυπικό Πυρανόμετρο με Δακτύλιο Σκίασης

**Β) πυρηλιόμετρα:** μετρά την άμεση ακτινοβολία με θερμοηλεκτρική στήλη τοποθετημένη στο άνω μέρος ενός κυλίνδρου ο άξονας του οποίου διατηρείται παράλληλος με τις ηλιακές ακτίνες με τη σήθεια αστροστάτη.

- Ακρίβεια: από  $\pm 0,2\%$  μέχρι  $\pm 2\%$  (ανάλογα με τη τιμή και για θερμοκρασίες περιβάλλοντος από  $-20 [^{\circ}\text{C}]$  μέχρι  $40 [^{\circ}\text{C}]$ ).

Τοποθετώντας διάφορους ηθμούς στο στόμιο του κυλίνδρου μπορεί κανείς να μετρήσει και τη ασματική κατανομή της ηλιακής ενέργειας.



Εικόνα 2.γ. Τυπικό Πυρηλιόμετρο

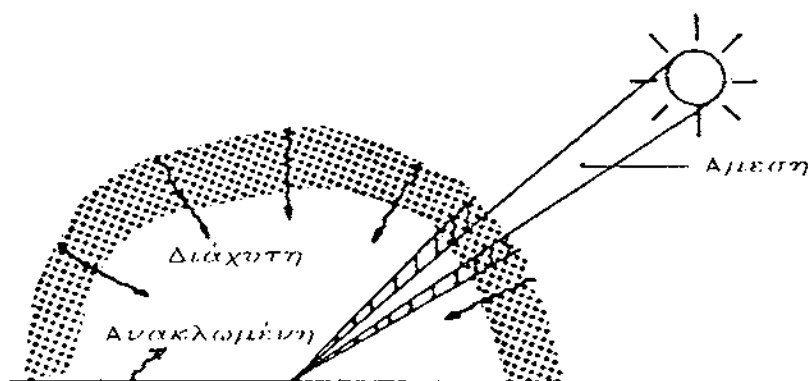
## ➤ 1.4. ΑΜΕΣΗ, ΔΙΑΧΥΤΗ ΚΑΙ ΑΝΑΚΛΩΜΕΝΗ ΗΛΙΑΚΗ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ

Η Ολική ηλιακή ακτινοβολία που προσπίπτει σε μια επιφάνεια απαρτίζεται από τρία μέρη:

Άμεση ηλιακή ακτινοβολία ( $I_b$ ): Η ακτινοβολία που φτάνει από τον ήλιο χωρίς να έχει υποστεί σκέδαση στην ατμόσφαιρα.

Διάχυτη ηλιακή ακτινοβολία ( $I_d$ ): Η ακτινοβολία που φτάνει από τον ήλιο αφού έχει αλλάξει κατεύθυνση από σκέδαση στην ατμόσφαιρα.

Ανακλώμενη ηλιακή ακτινοβολία ( $I_f$ ): Η ακτινοβολία που προέρχεται από διάφορες γειτονικές επιφάνειες όταν η επιφάνεια αναφοράς είναι κοντά σε κτίρια υψώματα ή δεν είναι οριζόντια οπότε έρχεται ακτινοβολία από το έδαφος.



$$I = I_b + I_d + I_f \quad (1.4.1)$$

Η εξίσωση (1.4.1) απλουστεύεται αν η επιφάνεια είναι επίπεδη, οριζόντια και δεν υπάρχουν κοντά υψώματα ή κτίρια, οπότε  $I_f = 0$

$$\text{Άρα } I = I_b + I_d$$

Από εμπειρία είναι γνωστό ότι όσο μεγαλύτερη είναι η απόσταση που διανύει μια ηλιακή ακτίνα μέσα στην ατμόσφαιρα τόσο μικρότερο είναι το ποσό της ηλιακής ακτινοβολίας που προσπίπτει στην επιφάνεια της γης. Αντίστοιχα όσο πιο κάθετα προσπίπτει η ηλιακή ακτινοβολία πάνω σε μια επιφάνεια τόσο μεγαλύτερη είναι η έντασή της.

**Ελέτη και σύγκριση μοντέλων πρόβλεψης της ηλιακής ακτινοβολίας. Σύγκριση με πειραματικά δεδομένα.**

### ➤ 1.5. ΧΡΗΣΕΙΣ ΤΗΣ ΗΛΙΑΚΗΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ $I_{(h)}$

Η ηλιακή ενέργεια που προσπίπτει στη γη είναι περισσότερο από επαρκής για να ικανοποιήσει τις ανάγκες της ανθρωπότητας τώρα και στο μέλλον. Η ποσότητα που προσπίπτει στο πλανήτη, υπερβαίνει κατά πολύ, περίπου 4.000 φορές, την ενέργεια που προέρχεται από άλλες πηγές μαζί.

Το πρόβλημα της αξιοποίησης είναι και οικονομικό, και τεχνολογικό, διότι η ηλιακή ενέργεια είναι άχρηστη. Επομένως, για να αξιοποιηθεί σε μεγάλο βαθμό πρέπει να συγκεντρωθεί κατά οικονομικό τρόπο. Το μεγαλύτερο πρόβλημα είναι ότι δε διατίθεται συνεχώς, αλλά ορισμένες ώρες και σε διάφορο ποσοστό, εξαρτήσεται των εποχών του έτους. Θεωρητικά σε κάθε τετραγωνικό μέτρο επιφάνειας της γης προσπίπτουν περίπου 1.400 [Watt] ηλιακής ενέργειας. Το ποσό αυτό στη πραγματικότητα κυμαίνεται μεταξύ 2.00-1.000 [Watt] ανάλογα με την εποχή του έτους, τις ώρες της ημέρας και τη γεωγραφική θέση.

Ένα άλλο πρόβλημα αποτελεί η αποθήκευση της ηλιακής ενέργειας, την ώρα που προσφέρεται άφθονη και να χρησιμοποιηθεί όταν πρέπει.

Κανείς δεν αμφισβητεί σήμερα τη σημασία της ηλιακής ενέργειας για τοπικούς και περιορισμένους σκοπούς, όχι όμως και για την εκτεταμένη αντιμετώπιση του ενεργειακού προβλήματος.

Η εκμετάλλευση της ηλιακής ενέργειας μπορεί να επιτευχθεί άμεσα:

1. Για τη θέρμανση ή ψύξη σπιτιών, χώρων, νερού ή παραγωγής ατμού για ηλεκτρική ενέργεια ή θερμικούς σκοπούς.
2. Απ' ευθείας μετατροπή της ηλιακής ενέργειας σε ηλεκτρική με φωτοβολταϊκούς ημιαγωγούς.
3. Έμμεση αποσύνθεση του νερού σε υδρογόνο και οξυγόνο με φωτολυτικές κυψέλες ή βιοχημικές διαδικασίες.
4. Από την εκμετάλλευση των φωτοσυνθετικών διαδικασιών με τη βοήθεια των φυτών ή της βιομάζας.

Μετά τη γεωργία, οι θερμικές είναι οι σημαντικότερες από τις εφαρμογές της ηλιακής ενέργειας.

Οι εφαρμογές αυτές από τους απλούς ηλιακούς θερμοσίφωνες ή τη θέρμανση και ψύξη χώρων, μέχρι τη συγκέντρωσή της, με διάφορα συστήματα κατόπτρων και φακών, και τη παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, ελετώνται παγκοσμίως σε μεγάλη κλίμακα.

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι το 20% περίπου της συνολικής ενέργειας στις βιομηχανικές χώρες χρησιμοποιείται για οικιακές χρήσεις.

Για όλους αυτούς τους λόγους είναι απαραίτητο να γνωρίζουμε την ένταση της ηλιακής ακτινοβολίας που προσπίπτει κάθε ώρα στη γη.

### ➤ 1.6. ΔΕΙΚΤΗΣ ΑΙΘΡΙΟΤΗΤΑΣ

Μέσος μηνιαίος δείκτης αιθριότητας ( $k_t$ ) ονομάζεται ο λόγος της μέσης ημερήσιας ολικής ακτινοβολίας σε οριζόντιο επίπεδο ( $H$ ), προς τη μέση ημερήσια ολική ακτινοβολία σε οριζόντιο επίπεδο εκτός ατμόσφαιρας ( $H_{extr}$ ).

$$k_t = \frac{H}{H_{extr}}$$

**Μελέτη και σύγκριση μοντέλων πρόβλεψης της ηλιακής ακτινοβολίας. Σύγκριση με πειραματικά δεδομένα.**

## ➤ Κεφάλαιο 2<sup>0</sup>

### ➤ 2.1. ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΠΡΟΒΛΕΨΗΣ ΤΗΣ ΩΡΙΑΙΑΣ ΗΛΙΑΚΗΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ $I_{(h)}$ ΤΟΥ JAIN

Σε μια προσπάθεια, λοιπόν, ο Jain να προσδιορίσει τις τιμές της ηλιακής ακτινοβολίας για κάθε ώρα, πρότεινε την καμπύλη της συνάρτησης Gauss για να “συνδυάσει” τα πειραματικά στοιχεία της μερήσιας ακτινοβολίας. Η μορφή της εξίσωσης είναι :

$$r_t = \frac{1}{\sigma \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(t-12)^2}{2\sigma^2}} \quad (2.1.1.)$$

~ ο λόγος της ωριαίας προς την ημερήσια ηλιακή ακτινοβολία [1/h]

$$r_t = \frac{I}{H} \quad (2.1.2.)$$

~ η τοπική ώρα [h]

~ παράμετρος τυπικής απόκλισης

#### ➤ 2.1.α. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΥ ΤΥΠΙΚΗΣ ΑΠΟΚΛΙΣΗΣ $\sigma$ . (1<sup>η</sup> μέθοδος)

Σύμφωνα με τη μέθοδο Jain, η τιμή του  $r_t$  δίνεται από την εξίσωση της κανονικής κατανομής :

$$r_t = \frac{1}{\sigma \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(t-12)^2}{2\sigma^2}} \quad (2.1.1.)$$

Η συνάρτηση Gauss επιλέχθηκε ώστε να έχει το μέγιστό της κατά την ηλιακή μεσημβρία.  
Η παράμετρος  $\sigma$ , για οποιοδήποτε μήνα, προσδιορίζεται εξισώνοντας τη τιμή του  $r_t$  για  $t = 12$  [h] με κείνη της πειραματικά μετρηθείσας τιμής:

$$\text{Δηλαδή, } r_{12} = \frac{1}{\sigma \sqrt{2\pi}} \Rightarrow \sigma = \frac{1}{r_{12} \sqrt{2\pi}} \quad (2.1.a.1)$$

Πρόκειται για μια απλή και αρκετά ακριβή μέθοδο, η οποία επιτρέπει τον υπολογισμό μέσω ωριαίων τιμών ολικής ηλιακής ακτινοβολίας για οποιαδήποτε περιοχή για την οποία δεν υπάρχουν σχετικές μετρήσεις, εφόσον βρέθηκε ότι η συμφωνία τιμών ισχύει ανεξάρτητα από εποχιακές και λιματολογικές συνθήκες.

**Ιελέτη και σύγκριση μοντέλων πρόβλεψης της ηλιακής ακτινοβολίας. Σύγκριση με πειραματικά δεδομένα.**

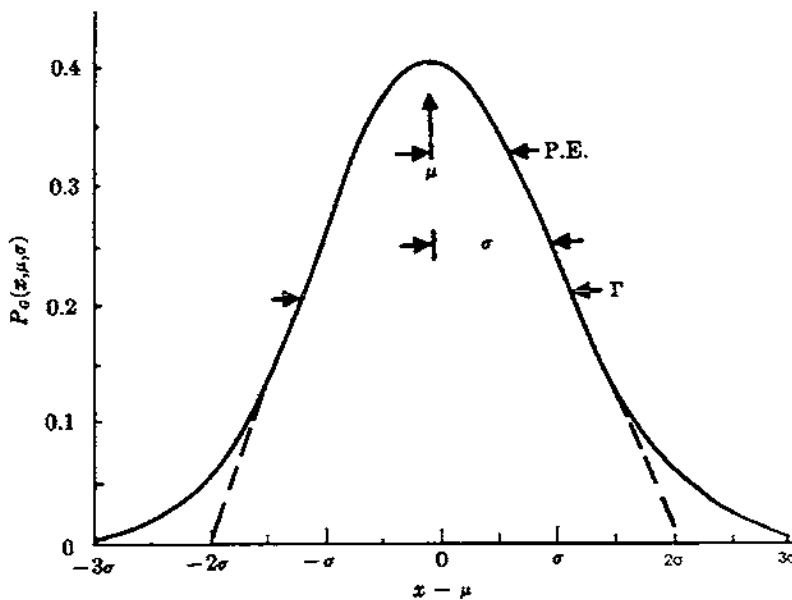
➤ **2.1.β. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΥ ΤΥΠΙΚΗΣ ΑΠΟΚΛΙΣΗΣ  $\sigma$ .**  
(2<sup>η</sup> μέθοδος)

Σύμφωνα, λοιπόν με το παραπάνω προτεινόμενο εμπειρικό μοντέλο, το  $\sigma$  υπολογίζεται από τη σχέση (2.1.α.1.). Στην εργασία, όμως, αυτή το  $\sigma$  δεν υπολογίζεται με βάση την οριακή συνθήκη στο κέντρο συμμετρίας, δηλαδή  $\sigma = \frac{1}{r_{12} \sqrt{2\pi}}$  (2.1.α.1.), γιατί δεν είναι εύκολο να βρούμε δεδομένες τιμές για την ηλιακή ακτινοβολία στις 12 [h].

Αναδιατάσσουμε, λοιπόν, το μοντέλο και αντί της εξίσωσης (2.1.α.1.) παρουσιάζουμε νέες τιμές για το  $\sigma$ , έτσι ώστε η κατανομή Gauss να μην τείνει ασυμπτωτικά στον άξονα του χρόνου, αλλά να ακολουθεί πρακτικά τη τροχιά του ήλιου. Δηλαδή, να τέμνει τον άξονα του χρόνου ώστε στα σημεία ανατολής ( $-\omega_s$ ) και δύσης ( $\omega_s$ ), η ένταση  $I_{(h)}$  να είναι μηδέν.

Αυτό το πετυχαίνουμε αν στη καμπύλη κατανομής Gauss, σε συγκεκριμένα σημεία, φέρουμε τις εφαπτόμενες. Διακρίνουμε δύο περιπτώσεις : 1) φέρνουμε εφαπτόμενες στα σημεία καμπής και 2) φέρνουμε εφαπτόμενες στο πλάτος στο μέσο του ύψους της καμπύλης (σημείο  $\Gamma$ ). Προεκτείνουμε τις εφαπτόμενες ώστε να τμήσουν τον άξονα του χρόνου.

Παρακάτω αναλύεται ο τρόπος εύρεσης του σημείου τομής των εφαπτόμενων με τον άξονα του χρόνου.



**Διάγραμμα 1 :** Συνάρτηση κατανομής



Εύρεση σημείου τομής

Η κατανομή Gauss είναι μια από τις πιο σημαντικές κατανομές πιθανότητας για συνεχείς μεταβλητές. Μαθηματικά ορίζεται ως εξής:

$$P_G(x, \mu, \sigma) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}$$

Είναι, λοιπόν, μια συνεχής μαθηματική συνάρτηση, που περιγράφει ότι σε μια αρχική κατανομή με μέσο  $\mu$  και μια σταθερή απόκλιση  $\sigma$ , η τιμή μιας τυχαίας παρατήρησης θα ήταν  $x$ . Στην περίπτωση μας το μέσο  $\mu = I_{\omega=0}$  (δηλαδή στις 12 h) και  $x = t$  (ώρες).

Αρα η συνάρτηση πιθανότητας θα είναι:  $I(t, I_{\omega=0}, \sigma) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(t-12)^2}{2\sigma^2}}$  (2.1.β.1)

Θα αποδείξουμε ότι η εφαπτόμενη της συνάρτησης στο σημείο  $t = 12 \pm \sigma$  τέμνει τον άξονα του χρόνου στο σημείο  $t = 12 \pm 2\sigma$ .

ΑΠΟΔΕΙΞΗ

Παραγωγίζουμε τη συνάρτηση πιθανότητας (2.1.β.1) και έχουμε:

$$\begin{aligned} \frac{dI}{dt} &= \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(t-12)^2}{2\sigma^2}} \left( -\frac{2(t-12)}{2\sigma^2} \right) \Rightarrow \frac{dI}{dt} = -\frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(t-12)^2}{2\sigma^2}} \frac{(t-12)}{\sigma^2} \Rightarrow \\ &\Rightarrow \frac{dI}{dt} = -\frac{(t-12)}{\sigma^3\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(t-12)^2}{2\sigma^2}} \quad (2.1.β.2) \end{aligned}$$

Εφαρμόζουμε την εξίσωση της εφαπτομένης στην πιθανότητα  $I(t, I_{\omega=0}, \sigma)$  για το σημείο  $t_1 = 12 + \sigma$ .

Η (2.1.β.2) για  $t_1 = 12 + \sigma$  γίνεται:

$$\frac{dI}{dt} = -\frac{12 + \sigma - 12}{\sigma^3\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(12 + \sigma - 12)^2}{2\sigma^2}} \Rightarrow \frac{dI}{dt} = -\frac{1}{\sigma^2\sqrt{2\pi}} e^{-1/2} \Rightarrow \frac{dI}{dt} = -\frac{1}{\sigma^2\sqrt{2\pi}} e^{-1/2}$$

Αρα η εξίσωση της εφαπτομένης θα είναι:  $I - I(t_1) = -\frac{1}{\sigma^2\sqrt{2\pi}} e^{-1/2} (t - t_1)$  (2.1.β.3)

Όταν  $t = t_{\Delta} \Rightarrow I = 0$  και όταν  $t = 12$  [h]  $\Rightarrow I_{\omega=0} = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}}$  (από εξίσωση(2.1.β.1))

$$\begin{aligned} \text{Οπότε, η (2.1.β. 3)} \Rightarrow -\frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{1/2} &= -\frac{1}{\sigma^2\sqrt{2\pi}} e^{-1/2}(t_{\Delta} - 12 - \sigma) \Rightarrow \sigma = t_{\Delta} - 12 - \sigma \Rightarrow \\ &\Rightarrow t_{\Delta} = 12 + 2\sigma \end{aligned}$$

Ομοίως αποδεικνύεται ότι για το σημείο  $t_1 = 12 - \sigma \rightarrow t_A = 12 - 2\sigma$ .  
Οπότε, η διάρκεια της ημέρας θα είναι

$$S_0 = t_{\Delta} - t_A \Rightarrow S_0 = 4\sigma \Rightarrow \sigma = \frac{S_0}{4}$$

### ➤ 2.1.γ. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΥ ΤΥΠΙΚΗΣ ΑΠΟΚΛΙΣΗΣ $\sigma$ . (3η μέθοδος)

Επειδή σε όλες τις φάσεις πειραμάτων, τις καμπύλες Gauss τις διακρίνω πάντα από το πλάτος στο σο του ύψους (F.W.H.M.) (διάγραμμα 1), φέρω σε αυτά τα σημεία εφαπτόμενη στη καμπύλη. Τα μεία τομής των εφαπτόμενων με τον άξονα του χρόνου τα καλώ  $-\omega_s$  και  $\omega_s$ .

Η εφαπτόμενη της συνάρτησης πιθανότητας  $I(t, I_{\omega=0}, \sigma) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(t-12)^2}{2\sigma^2}}$  (2.1.γ.1) στο

σημείο  $t = 12 \pm \frac{\Gamma}{2}$ , όπου  $\Gamma$  το F.W.H.M, τέμνει τον άξονα του χρόνου στο σημείο  $t = 12 \pm 2.027\sigma$ .

**ΑΠΟΔΕΙΞΗ**

Παραγωγίζουμε και πάλι τη συνάρτηση πιθανότητας  $I(t, I_{\omega=0}, \sigma) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(t-12)^2}{2\sigma^2}}$  (2.1.γ.1)

π έχουμε :

$$\frac{dI}{dt} = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(t-12)^2}{2\sigma^2}} \left( -\frac{2(t-12)}{2\sigma^2} \right) \Rightarrow \frac{dI}{dt} = -\frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(t-12)^2}{2\sigma^2}} \frac{(t-12)}{\sigma^2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{dI}{dt} = -\frac{(t-12)}{\sigma^3\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(t-12)^2}{2\sigma^2}} \quad (2.1.γ.2)$$

Εφαρμόζουμε την εξίσωση της εφαπτόμενης στην πιθανότητα  $I(t, I_{\omega=0}, \sigma)$  για το σημείο  $t_2 = 12 \pm \frac{\Gamma}{2}$

Εξ'ορισμού στο σημείο  $t_2 = 12 \pm \frac{\Gamma}{2} = 12 \pm \frac{2.354}{2} = 12 \pm 1.177\sigma$ , η συνάρτηση πιθανότητας

(2.1.γ.1)

είναι η μισή της μέγιστης τιμής της.

$$I(I_{\omega=0} \pm \frac{\Gamma}{2}, I_{\omega=0}, \sigma) = \frac{1}{2} I(I_{\omega=0}, I_{\omega=0}, \sigma)$$

Η (2.1.γ.2) για  $t_2 = 12 + 1.177\sigma$  γίνεται :

$$\frac{dI}{dt} = -\left[ \frac{12 + 1.177\sigma - 12}{\sigma^3\sqrt{2\pi}} e^{-\left[ \frac{(12 + 1.177\sigma - 12)^2}{2\sigma^2} \right]} \right] \Rightarrow \frac{dI}{dt} = -\left[ \frac{1.177}{\sigma^2\sqrt{2\pi}} e^{-\left[ \frac{1.177^2}{2} \right]} \right] \Rightarrow \frac{dI}{dt} = -\left[ \frac{1.177}{\sigma^2\sqrt{2\pi}} e^{-\left[ \frac{1.177^2}{2} \right]} \right]$$

Άρα η εξίσωση της εφαπτομένης θα είναι :

$$I - I(t_2) = -\frac{1.177}{\sigma^2\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1.177^2}{2}} (t - t_2) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow I - \frac{I_{\omega=0}}{2} = -\frac{1.177}{\sigma^2\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1.177^2}{2}} (t - 12 - 1.177\sigma) \quad (2.1.γ.3)$$

Όταν  $t = t_{\Delta} \Rightarrow I = 0$  και όταν  $t = 12$  [h]  $\Rightarrow I_{\omega=0} = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}}$  (από εξίσωση (2.1.γ.1))

Οπότε η (2.1.γ.3) γίνεται

$$\frac{1}{2\sigma\sqrt{2\pi}} = \left[ \frac{1.177}{\sigma^2\sqrt{2\pi}} \right] e^{-\frac{1.177^2}{2}} (t_{\Delta} - 12 - 1.177\sigma) \Rightarrow \frac{\sigma}{2} = 1.177 e^{-\frac{1.177^2}{2}} (t_{\Delta} - 12 - 1.177\sigma) \Rightarrow \frac{\sigma}{1.177} = t_{\Delta} - 12 - 1.177\sigma \Rightarrow$$

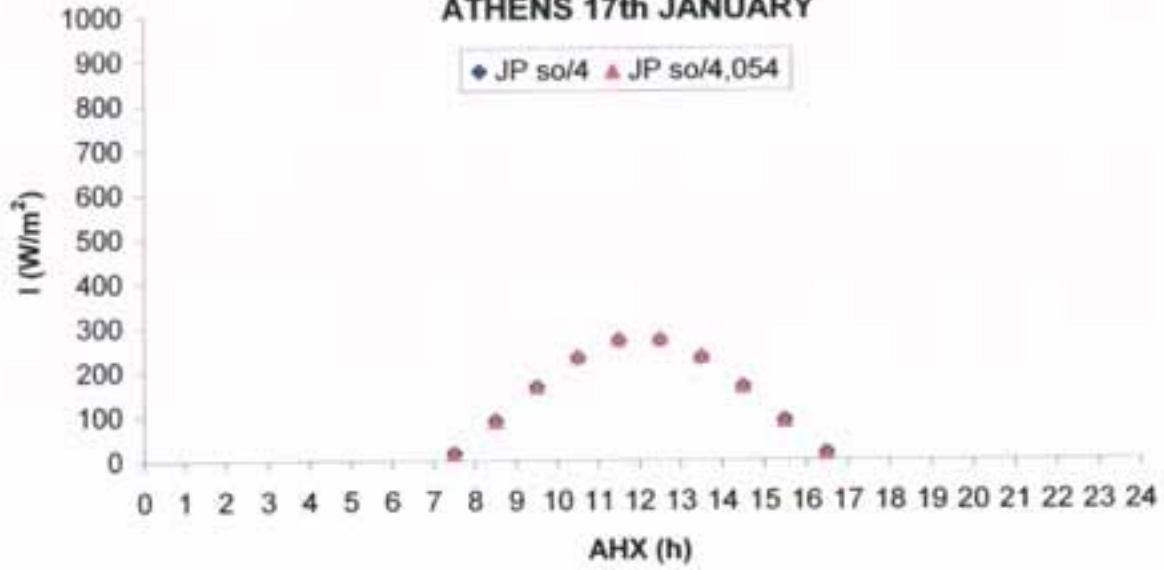
$$\Rightarrow t_{\Delta} = 12 + 2.027\sigma$$

Ομοίως αποδεικνύεται ότι για το σημείο  $t_2' = 12 - \Gamma / 2 \rightarrow t_A = 12 - 2.027\sigma$ .

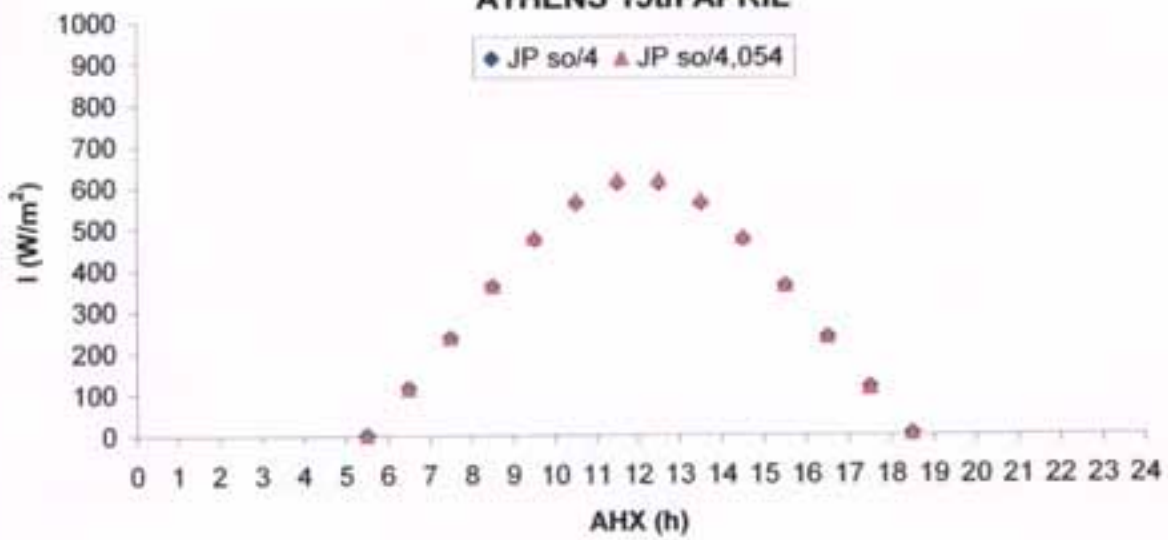
Οπότε, η διάρκεια της μέρας θα είναι

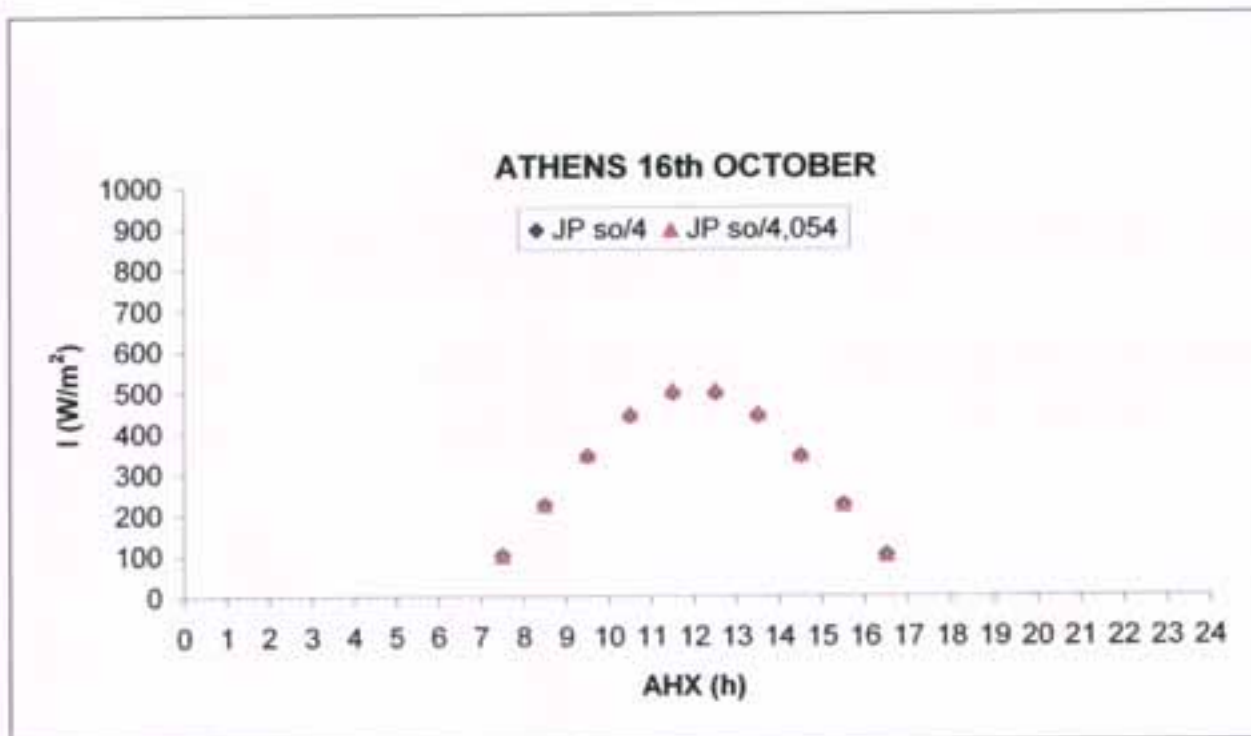
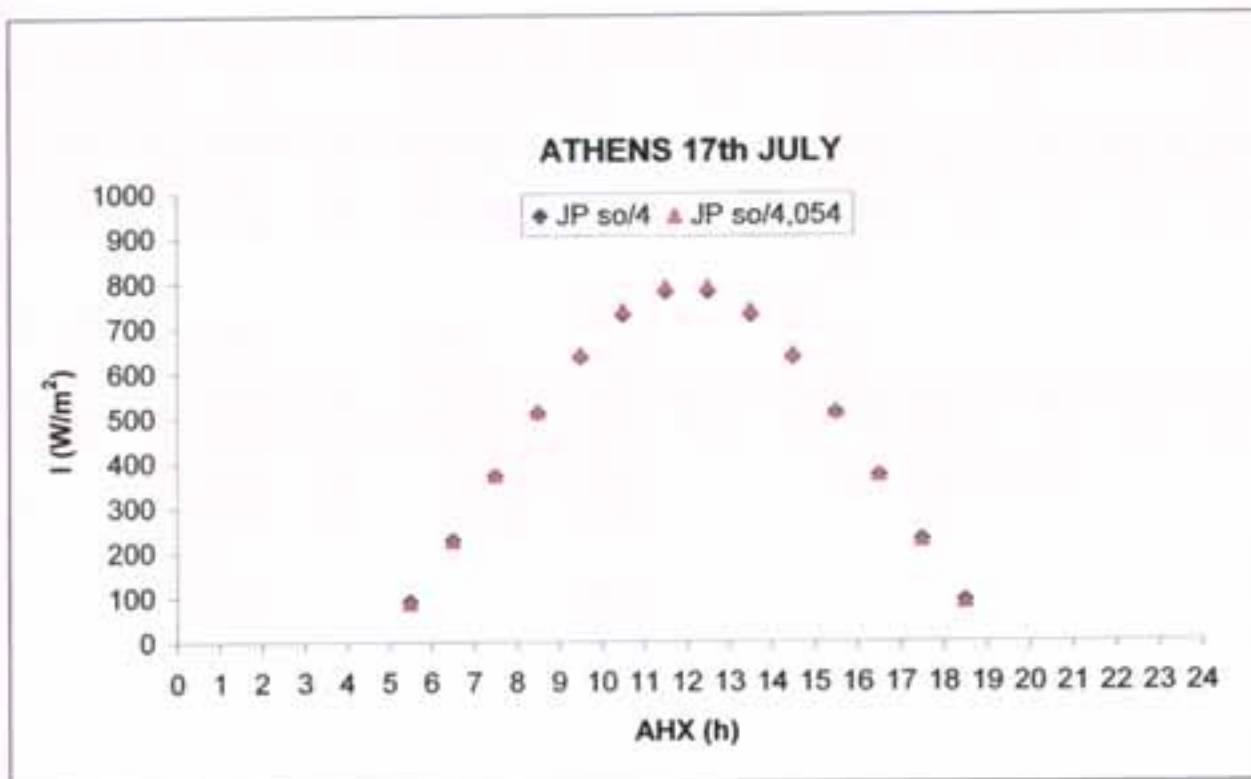
$$S_0 = t_{\Delta} - t_A \Rightarrow S_0 = 4.054 \sigma \Rightarrow \sigma = \frac{S_0}{4.054}$$

ATHENS 17th JANUARY



ATHENS 15th APRIL





## ➤ 2.2. ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΜΕΝΟ ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΤΟΥ JAIN

Εφαρμόζοντας τη μέθοδο του Jain, για τον θεωρητικό υπολογισμό του  $r_t$ , με δικά τους πειραματικά δεδομένα, οι Baig, Akhter, Mufti, παρατήρησαν τα εξής: οι θεωρητικές τιμές που λήφθηκαν είναι δόν πάντα μικρότερες από τις πειραματικά καταγεγραμμένες τιμές για το κυριότερο τμήμα της ημέρας. Η απόκλιση αυξάνει νωρίς το πρωί και αργά το απόγευμα, όπου το μοντέλο δίνει τιμές πιο κοντές από τις καταγεγραμμένες. Αυτό γιατί η (2.1.1.) αυξάνεται ασυμπτωτικά με το χρόνο και γίνεται άπειρο μόνο στο άπειρο που πρακτικά δεν υπάρχει ακτινοβολία πριν την ανατολή και μετά τη δύση του ηλίου.

Για το λόγο αυτό συνέστησαν ένα διορθωτικό συντελεστή πάνω στο μοντέλο του Jain. Έτσι το νέο βελτιωμένο εμπειρικό μοντέλο είναι:

$$r_t = \frac{1}{2\sigma\sqrt{2\pi}} \left\{ e^{-\frac{(t-12)^2}{2\sigma^2}} + \cos \left[ 180^\circ \frac{(t-12)}{(S_o-1)} \right] \right\} \quad (2.2.1)$$

Ο παράμετρος τυπικής απόκλισης της οποίας η τιμή λαμβάνεται χρησιμοποιώντας την μεσημβρινή  $r_{12}$  πειραματικά προκύπτουσα τιμή του  $r_t$  στην εξίσωση (2.2.1), η οποία δίνει:

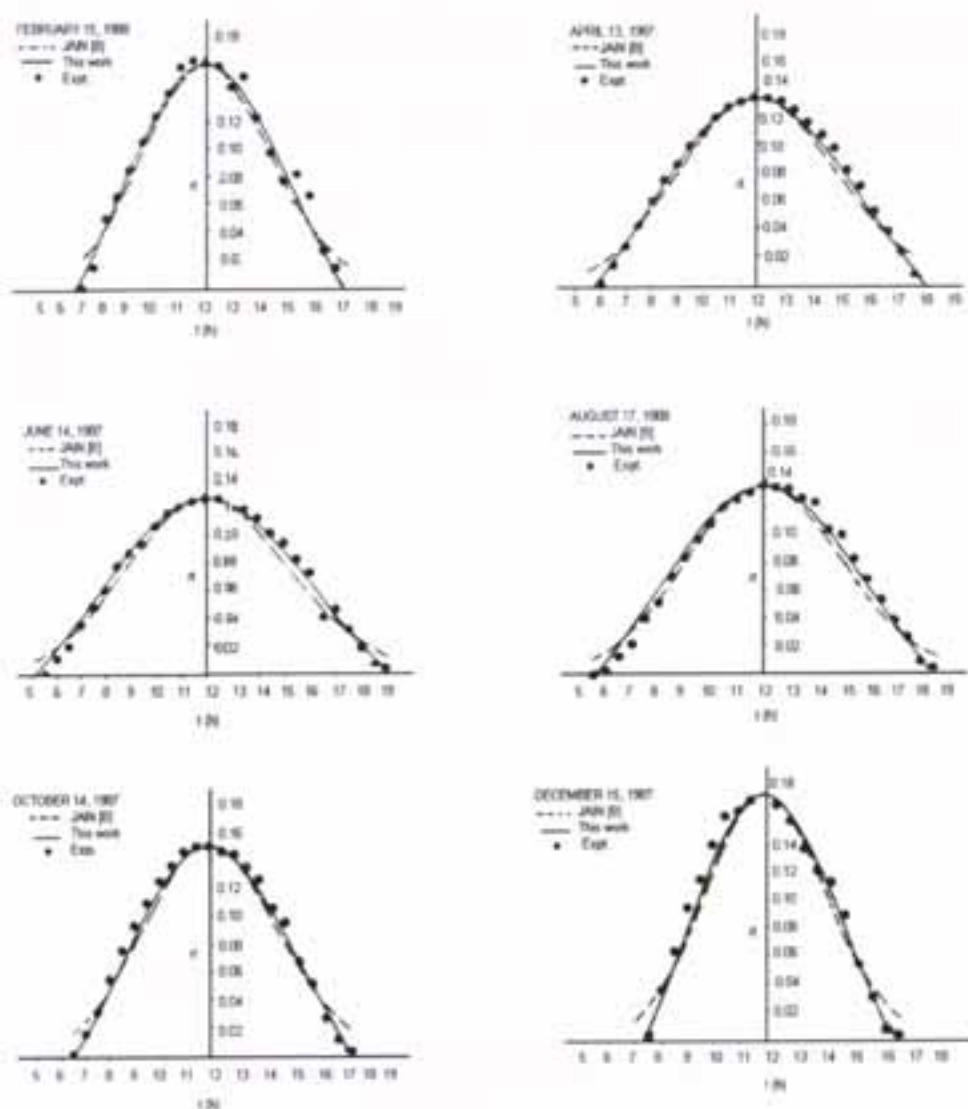
$$\sigma = \frac{1}{r_{12}\sqrt{2\pi}} \quad (2.2.2)$$

— η διάρκεια της ημέρας, ο χρόνος δηλαδή μεταξύ ανατολής και δύσης του ήλιου.

Αφού υπολόγισαν τις τιμές του  $\sigma$  και του  $S_o$ , χρησιμοποίησαν την εξίσωση (2.2.1) για την χάραξη των θεωρητικών καμπύλων  $r_t = f(t)$ .

Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι οι θεωρητικές τιμές σχεδόν συνέπεσαν με τις πειραματικές. Κάποιες αποκλίσεις οφείλονται στις κλιματολογικές αλλαγές στην ατμόσφαιρα κατά τη διάρκεια της ημέρας.

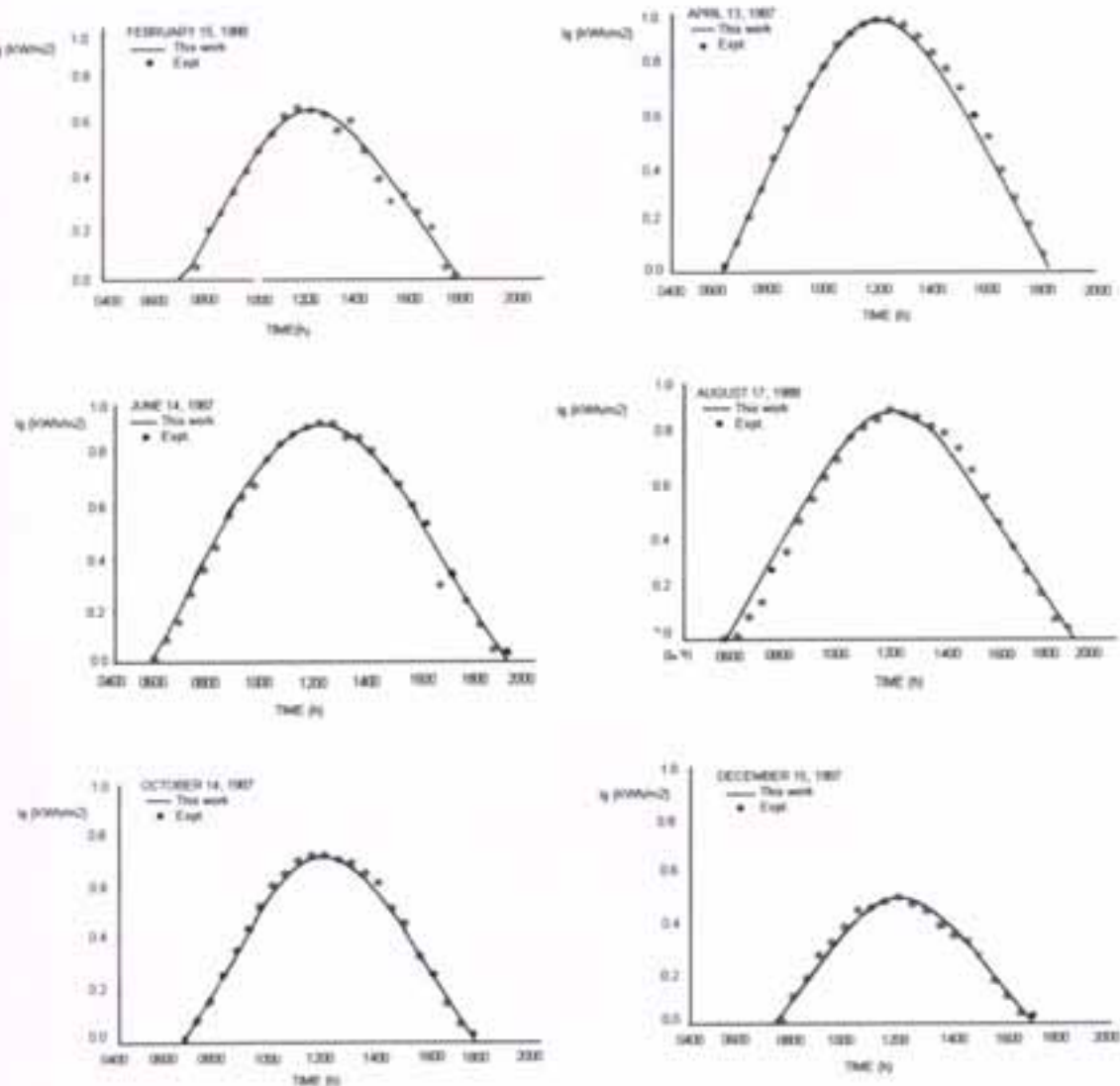
Και στην περίπτωση του τροποποιημένου μοντέλου του Jain, το  $\sigma$  για την εργασία αυτή καθορίζεται όπως στην παράγραφο 2.1.β. και προκύπτει και πάλι ίσο με  $\sigma = \frac{S_o}{4}$ .



Σχήμα 2.2.α. Γραφικές παραστάσεις του λόγου  $r(t)$  (ωριαίας προς ημερήσιας ηλ.ακτινοβολίας) σε συνάρτηση με το χρόνο  $t$ .



τιμές του  $t_i$  χρησιμοποιούνται ελάχιστα, εκτός και αν εκμεταλλευθούν για εύρεση άλλων, πιο ακριβών, παραμέτρων, όπως των τιμών της ωριαίας ηλιακής ακτινοβολίας σε οποιαδήποτε στιγμή ημέρας. Βέβαια, αυτές οι τιμές μπορούν να υπολογιστούν από τη σχέση (2.1.2.) δεδομένου ότι είναι γνωστή η ολική ημερήσια ακτινοβολία



Σχήμα 2.2.β. Γραφικές παραστάσεις της ωριαίας ηλιακής ακτινοβολίας  $I_g$  σε συνάρτηση με το χρόνο για επιλεγμένες μέρες.

λέτη και σύγκριση μοντέλων πρόβλεψης της ηλιακής ακτινοβολίας. Σύγκριση με πειραματικά δεδομένα.

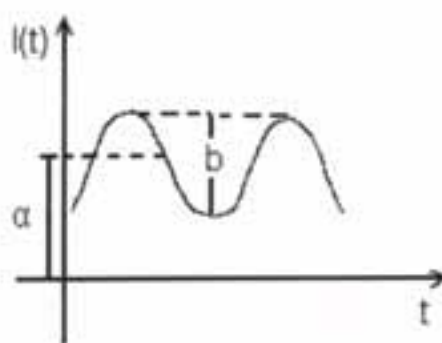
## Κεφάλαιο 3<sup>ο</sup>

### 3.1. ΝΕΟ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟ ΕΜΠΕΙΡΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΠΡΟΒΛΕΨΗΣ ΤΗΣ ΩΡΙΑΙΑΣ ΗΛΙΑΚΗΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ $I(t)$

Ένα νέο εμπειρικό μοντέλο, για τη μέτρηση της ωριαίας ηλιακής ακτινοβολίας προτείνεται στην ασία αυτή. Το μοντέλο αυτό συμπεριφέρεται σύμφωνα με την ημιτονοειδή συνάρτηση που έχει τη μορφή:

$$I(t) = a + b \cos \frac{2\pi t}{24} \quad (3.1.1)$$

- ~ ωριαία ηλιακή ακτινοβολία σε οριζόντιο επίπεδο
- ~ αληθής ηλιακός χρόνος
- ~ παράμετροι εξαρτώμενες από την ημέρα ( $N$ ), τη ζώνη και το γεωγραφικό πλάτος ( $\phi$ ).



#### Βροση παραμέτρων $a, b$ :

Ολοκληρώνουμε την εξίσωση (3.1.1) από  $t_A$  έως  $t_B$  για να υπολογίσουμε την ολική ακτινοβολία στο οριζόντιο επίπεδο.

$$I(t) = a + b \cos \frac{2\pi t}{24} \Rightarrow \int_{t_A}^{t_B} I(t) dt = \int_{t_A}^{t_B} a dt + \int_{t_A}^{t_B} b \cos \frac{2\pi t}{24} dt \Rightarrow$$

$$\Rightarrow H(n) = 2 \int_{12}^{t_A} a dt + 2 \int_{12}^{t_B} b \cos \frac{2\pi t}{24} dt \Rightarrow H(n) = 2a (t_A - 12) + 2b \frac{24}{2\pi} \left[ \sin \frac{2\pi t_A}{24} - \sin \frac{2\pi 12}{24} \right]$$

$$H(n) = 2a (t_A - 12) + 2b \frac{24}{2\pi} \sin \frac{2\pi t_A}{24} \quad (3.1.2)$$

Μέτρη και σύγκριση μοντέλων πρόβλεψης της ηλιακής ακτινοβολίας. Σύγκριση με πειραματικά δεδομένα.

που  $H(n) \sim$  ολική ημερήσια ακτινοβολία

Για  $t = t_{\Delta}$  (ώρα δύσης) τότε η ένταση της ακτινοβολίας είναι μηδενική  $I_{(t_{\Delta})} = 0$

Οπότε από την (3.1.1.)  $\Rightarrow a + b \cos. \frac{2\pi t_{\Delta}}{24} = 0$

$$\text{Άρα } a = -b \cos. \frac{2\pi t_{\Delta}}{24} \quad (3.1.3.)$$

Σ (3.1.2.) , (3.2.3.) λύνοντας το σύστημα υπολογίζουμε τις σταθερές a,b

### ➤ 3.1.α. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΒΑΣΕΙ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΗΜΕΡΗΣΙΑΣ ΚΑΤΑΝΟΜΗΣ ΗΛΙΑΚΗΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ (Α. ΜΟΣΧΑΤΟΣ )

Οι τιμές της ολικής ημερήσιας ακτινοβολίας  $H_{(n)}$  λήφθηκαν από πειραματικές μετρήσεις αθροίζοντας μέσες ωριαίες τιμές, οι οποίες αναφέρονται στο βιβλίο του Α.Μοσχάτου.

Οι πίνακες με τις μέσες ωριαίες τιμές και τη ολική ημερήσια ακτινοβολία  $H_{(n)}$  [Wh/m<sup>2</sup>] φαίνονται στο άρτημα I .

### ➤ 3.1.β. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΒΑΣΕΙ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΜΗΝΙΑΙΑΣ ΗΛΙΑΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (ΕΥΘ. ΒΑΖΑΙΟΣ )

#### ΜΕΘΟΔΟΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ ( fitting )

Εκτός των τιμών της ολικής ημερήσιας ακτινοβολίας που λήφθηκαν από πίνακες με μετρήσεις του Μοσχάτου αθροίζοντας τις μέσες ωριαίες τιμές, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε και πίνακες με μετρήσεις του Ευθ.Βαζαίου. πίνακας I. Στη περίπτωση, όμως, αυτή οι μετρηθείσες τιμές αναφέρονται στην ολική μηνιαία ακτινοβολία. Για να προκύψουν μέσες ημερήσιες τιμές ακτινοβολίας εφαρμόζουμε τη μέθοδο της προσομοίωσης, θεωρώντας ότι η ακτινοβολία έχει την μορφή ημιτονοειδής συνάρτησης :

$$H = A + B \cos \frac{2\pi(n+c)}{364,25}$$

Σύγκριση και σύγκριση μοντέλων πρόβλεψης της ηλιακής ακτινοβολίας. Σύγκριση με πειραματικά δεδομένα.

πίνακας 1  
ΟΛΙΚΗ ΗΛΙΑΚΗ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ ΣΕ ΟΡΙΖΟΝΤΙΟ ΕΠΙΠΕΔΟ ( MJ/m<sup>2</sup>)

ΝΗ	Ι	Φ	Μ	Α	Μ	Ι	Ι	Α	Σ	Ο	Ν	Δ
	230	277	439	558	706	770	817	760	598	421	284	220
	230	274	418	493	691	752	781	713	536	382	270	198
	220	259	400	493	684	745	781	713	526	367	241	187
	194	234	371	493	644	724	781	695	504	349	220	173
	169	223	360	493	644	680	727	670	486	328	220	162
	169	216	349	468	612	666	706	641	464	313	202	162

παράρτημα Ι αναφέρονται για κάθε ζώνη<sup>[11]</sup> της Ελλάδας, οι τιμές των σταθερών Α, Β, το γράφημα συνάρτησης και ο υπολογισμός της ολικής ημερήσιας ακτινοβολίας για τη μέση ημέρα του μήνα Δ).

Το νέο προτεινόμενο μοντέλο πρόβλεψης  $I_{(t)} = a + b \cos. \frac{2\pi}{24}$  που αναλύεται στην § 3.1., ακολουθούμε την ίδια διαδικασία και για τις νέες τιμές της ολικής ημερήσιας ακτινοβολίας  $H(n)$ , υπολογίζουμε τις τιμές των σταθερών α, β και την ωριαία ένταση της ακτινοβολίας  $I_{(h)}$ .

## > Κεφάλαιο 4<sup>ο</sup>

### > 4.1. METEONORM

Τι είναι το METEONORM ;

Το METEONORM αποτελεί μια μετεωρολογική βάση δεδομένων που περιέχει αναλυτικά κλιματολογικά δεδομένα, για την ηλιακή εφαρμοσμένη μηχανική, σε όλα τα σημεία της γης μεταξύ των πόλων κύκλων.

Είναι μια πηγή δεδομένων για τα προγράμματα σχεδίου εφαρμοσμένης μηχανικής, στην παθητική ηλιακή τεχνολογία, στα ενεργειακά ηλιακά συστήματα και στα Φωτοβολταϊκά συστήματα.

Σε τι βασίζεται ;

Το METEONORM βασίζεται στη συστηματική ενημέρωση, πολυάριθμων κλιματολογικών δεδομένων από όλα τα μέρη του κόσμου και στα διεθνή ερευνητικά προγράμματα που αναπτύσσονται με διάφορους αριθμούς υπολογιστικών μοντέλων, τα οποία χρησιμοποιούνται όταν δεν μπορεί να έχει κανείς πραγματικές τιμές. Με τη χρήση διάφορων μοντέλων προβλέπει την ηλιακή ενέργεια (ημερήσια ή ωριαία) και ωριαίες τιμές μετεωρολογικών παραμέτρων όπως : ηλιακή ακτινοβολία, ταχύτητα ανέμου, υγρασία κτλ.

Το METEONORM είναι αρχικά μια μέθοδος για τον υπολογισμό της ηλιακής ακτινοβολίας, σε οποιαδήποτε επιθυμητή θέση στον κόσμο, ανάμεσα στον βόριο και νότιο πολικό κύκλο, σε μηνιαίες ή ωριαίες τιμές. Η μέθοδος εξαρτάται από τις βάσεις δεδομένων και τους αλγορίθμους που συνδέονται σύμφωνα με ένα προκαθορισμένο μοντέλο. Αρχίζει με τον χρήστη που αναγνωρίζει μια τοποθεσία, για την οποία απαιτούνται τα μετεωρολογικά στοιχεία και ολοκληρώνει με την παράδοση των στοιχείων σε επιθυμητή δομή.

Στην παρούσα εργασία, από το METEONORM, για τις παρακάτω πόλεις της Ελλάδας :Αθήνα, Θεσσαλονίκη, Ιωάννινα, Λάρισα, παίρνουμε για τον υπολογισμό της ωριαίας ηλιακής ακτινοβολίας (kWh/m<sup>2</sup>) τιμές που αναφέρονται σε έναν ασυννεφιαστο ουρανό.

Παρακάτω έχουμε τον παρακάτω πίνακα 4.1.α., ο οποίος αναφέρεται για όλον τον χρόνο.

Ο πρώτος πίνακα η 1<sup>η</sup> στήλη δείχνει: τον αριθμό του μήνα

η 2<sup>η</sup> στήλη δείχνει: την ημέρα του χρόνου

η 3<sup>η</sup> στήλη δείχνει : την ώρα της ημέρας

η 4<sup>η</sup> στήλη δείχνει : την ωριαία ολική ηλιακή ακτινοβολία

---

Ανάλυση και σύγκριση μοντέλων πρόβλεψης της ηλιακής ακτινοβολίας. Σύγκριση με πειραματικά δεδομένα.



Πίνακας 4.1.α.

Μήνας	N(ημέρα)	$\Delta HX(h)$	$I(W/m^2)$
1	1	1	0
1	1	2	0
1	1	3	0
1	1	4	0
1	1	5	0
1	1	6	0
1	1	7	0
1	1	8	0
1	1	9	91
1	1	10	251
1	1	11	278
1	1	12	367
1	1	13	442
1	1	14	444
1	1	15	301
1	1	16	117
1	1	17	45
1	1	18	0
1	1	19	0
1	1	20	0
1	1	21	0
1	1	22	0
1	1	23	0
1	1	24	0

μείς από αυτήν την μορφή χρησιμοποιούμε τις μέσες τιμές της ωριαίας ηλιακής ακτινοβολίας για τις ημέρες του μήνα γύρω από την μέση ημέρα του μήνα, όπως φαίνεται στον παρακάτω πίνακα β. και δημιουργούμε τα κατάλληλα γραφήματα<sup>[1]</sup>. ( Τα γραφήματα φαίνονται στο παράρτημα I για μήνα κάθε εποχής.)

Πίνακας 4.1.β

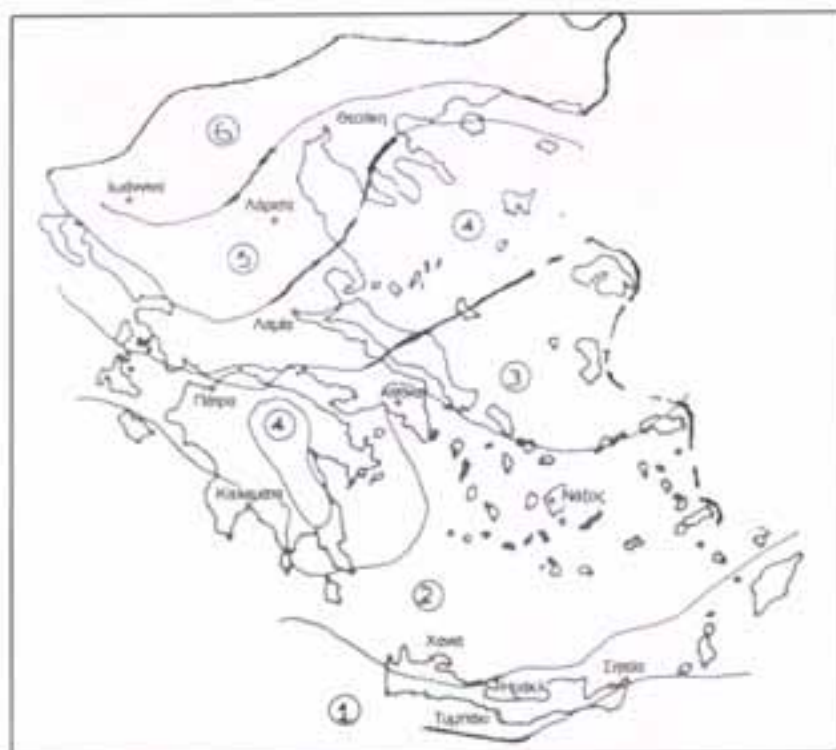
t(h)	15-lav	16-lav	Athina Μέση ημέρα 17-lav	18-lav	19-lav	meses times I(W/m <sup>2</sup> )
1	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0
9	30	47	57	99	77	62
10	91	64	144	250	219	153,6
11	159	88	272	375	322	243,2
12	158	92	440	475	497	332,4
13	232	127	508	558	472	379,4
14	133	67	504	504	460	333,6
15	112	60	370	393	268	240,6
16	44	20	276	230	91	132,2
17	33	12	119	108	92	72,8
18	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	0	0
24	0	0	0	0	0	0

ο METEONOPM είναι βασισμένο σε 10 ετών μετρήσεις. Οι συγκρίσεις με τις πιο μακροπρόθεσμες μετρήσεις δείχνουν ότι η απόκλιση στη μέση συνολική ακτινοβολία λόγω της επιλογής του χρονικού τμήματος είναι λιγότερο από 2% για όλους τους μετεωρολογικούς σταθμούς.

## ➤ Κεφάλαιο 5<sup>η</sup>

### ➤ 5.1 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ

Η εφαρμογή των θεωρητικών μοντέλων πρόβλεψης της ηλιακής ακτινοβολίας γίνεται για τις ακότω πόλεις της Ελλάδας.



η 1<sup>η</sup> : Ηράκλειο ( $\varphi = 35,34$ )<sup>[1]</sup>, Χανιά ( $\varphi = 35,51$ ), Σητεία ( $\varphi = 35,22$ ), Τυμπάκι ( $\varphi = 35,01$ )

η 2<sup>η</sup> : Αθήνα ( $\varphi = 38,00$ ), Νάξος ( $\varphi = 37,08$ ), Καλαμάτα ( $\varphi = 37,03$ )

η 3<sup>η</sup> : Πάτρα ( $\varphi = 38,25$ )

η 4<sup>η</sup> : Λαμία ( $\varphi = 38,90$ )

η 5<sup>η</sup> : Θεσσαλονίκη ( $\varphi = 40,68$ ), Λάρισα ( $\varphi = 39,63$ )

η 6<sup>η</sup> : Ιωάννινα ( $\varphi = 39,70$ )

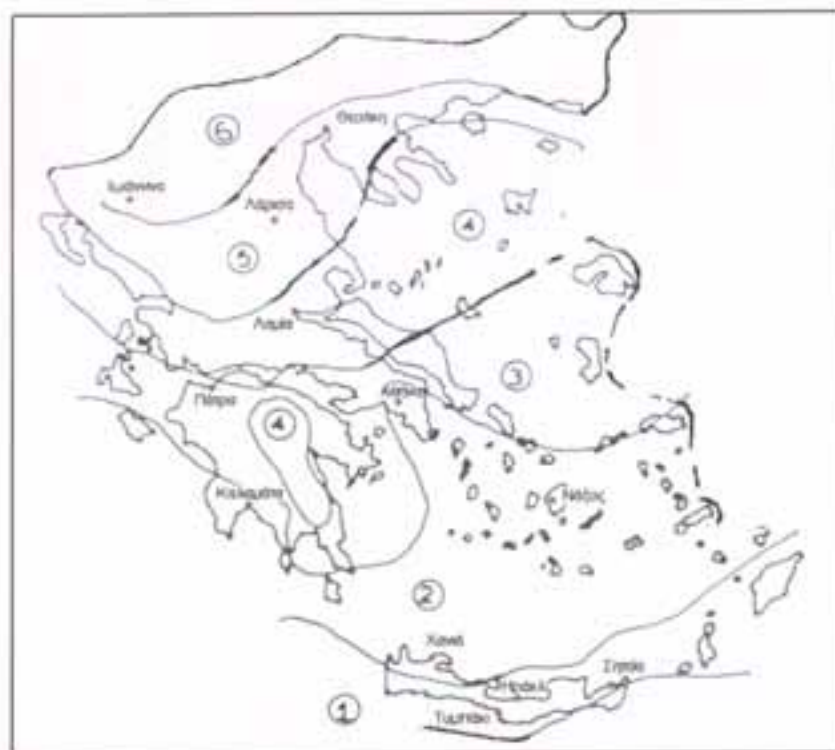
λέτη και σύγκριση μοντέλων πρόβλεψης της ηλιακής ακτινοβολίας. Σύγκριση με πειραματικά  
ομμένα.



## Κεφάλαιο 5<sup>η</sup>

### 5.1 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ

Η εφαρμογή των θεωρητικών μοντέλων πρόβλεψης της ηλιακής ακτινοβολίας γίνεται για τις παρακάτω πόλεις της Ελλάδας.



η 1<sup>η</sup> : Ηράκλειο ( $\varphi = 35,34$ )<sup>[1]</sup>, Χανιά ( $\varphi = 35,51$ ), Σητεία ( $\varphi = 35,22$ ), Τομπάκι ( $\varphi = 35,01$ )

η 2<sup>η</sup> : Αθήνα ( $\varphi = 38,00$ ), Νάξος ( $\varphi = 37,08$ ), Καλαμάτα ( $\varphi = 37,03$ )

η 3<sup>η</sup> : Πάτρα ( $\varphi = 38,25$ )

η 4<sup>η</sup> : Λαμία ( $\varphi = 38,90$ )

η 5<sup>η</sup> : Θεσσαλονίκη ( $\varphi = 40,68$ ), Λάρισα ( $\varphi = 39,63$ )

η 6<sup>η</sup> : Ιωάννινα ( $\varphi = 39,70$ )

λέτη και σύγκριση μοντέλων πρόβλεψης της ηλιακής ακτινοβολίας. Σύγκριση με πειραματικά  
οιόμενα.

Οι υπολογισμοί έγιναν για τη μέση ημέρα κάθε μήνα. Αυτό επιλέχθηκε διότι η μέση μέρα του μήνα είναι η πιο αντιπροσωπευτική μιας και τότε η ημερήσια ολική ακτινοβολία είναι ίση με τη μέση ημερήσια ακτινοβολία του μήνα

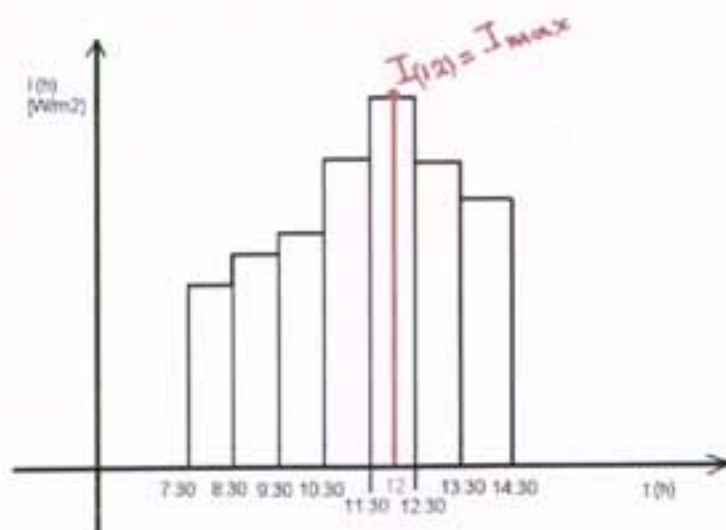
ΜΗΝΑΣ	ΜΕΣΗ ΗΜΕΡΑ	N
ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ	17	17
ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ	15	46
ΜΑΡΤΙΟΣ	16	75
ΑΠΡΙΛΙΟΣ	15	106
ΜΑΙΟΣ	15	136
ΙΟΥΝΙΟΣ	11	163
ΙΟΥΛΙΟΣ	17	199
ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ	16	229
ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ	16	260
ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ	16	290
ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ	15	320
ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ	11	346

## ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ

Παρατηρούμε ότι, για τον υπολογισμό της ωριαίας ακτινοβολίας, δεν χρησιμοποιήσαμε για τον  $X^{(1)}$  ακέραιες ώρες (12,13,14...) αλλά δεκαδικές τιμές ( $11^{30} = 11,5(h)$ ). Έγινε για τον εξής λόγο: Οι πειραματικές τιμές του Α. Μοσχάτου αναφέρονται σε ιστόγραμμα σε χρονικό διάστημα 1h (π.χ. διάστημα 9:00 – 10:00)

Εάν δικά μας, όμως αποτελέσματα αναφέρονται σε στιγμιαία τιμή του I και όχι κατά τη διάρκεια 1h. Για να τα συγκρίνουμε, λοιπόν, τα αποτελέσματά μας (I ωριαίο) π.χ. για  $t = 12[h]$ , δεν θα ξέραμε σε ποιο διάστημα ωρών, από τον πίνακα των πειραματικών δεδομένων του Α. Μοσχάτου, να αναφερθούμε, στ 11:00 – 12:00 ή το 12:00 – 13:00 για  $t = 12[h]$

Επιπλέον, καταλήξαμε, λοιπόν, να επιλέξουμε τις τιμές  $t = 11:30[h]$  ή  $t = 12:30[h]$ , οι οποίες είναι οι πιο αντιπροσωπευτικές του διαστήματος.



### Ιστόγραμμα

Το ιστόγραμμα είναι προτιμότερο να χωρίζονται τα διαστήματα 11:30 – 12:30, 12:30 – 13:30...έτσι ώστε, να βρίσκουμε 12 την μέγιστη ένταση I(max).]

Μελέτη και σύγκριση μοντέλων πρόβλεψης της ηλιακής ακτινοβολίας. Σύγκριση με πειραματικά δεδομένα.

### ➤ 5.1.α ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΕΥΡΕΣΗΣ I(h) (ΩΡΙΑΙΑ ΕΝΤΑΣΗ ΗΛΙΑΚΗΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ) ΜΕ JAIN

Για να μπορέσουμε να προσδιορίσουμε την τιμή του I(h) θα πρέπει κατ'αρχήν να γνωρίζουμε την τιμή της παραμέτρου τυπικής απόκλισης  $\sigma$ .

$$r_{12} = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \Rightarrow \sigma = \frac{1}{r_{12}\sqrt{2\pi}} \quad (2.1.a.1)$$

Με βάση τα δεδομένα του Α.Μοσχάτου<sup>[1]</sup> που διαθέτουμε δεν είναι δυνατό να γνωρίζουμε την ακριβή τιμή του  $r$  στις 12h, γιατί αναφέρεται σε διάστημα (11 – 12) [h] ή (12 – 13) [h].

Για το λόγο αυτό εργαζόμαστε ως εξής:

Α) Έστω ότι θέλουμε να προσδιορίσουμε την  $\sigma$  για την **Πάτρα**, την μέση μέρα (N=17) του μήνα Ιανουαρίου.

Έχει αποδειχθεί ότι η ημιτονοειδής συνάρτηση μπορεί να περιγράψει πολύ καλά τις ωριαίες τιμές ημερήσιας ακτινοβολίας.

Επομένως:

$$I = a + b \cos\left(\frac{2\pi}{24}t\right) \quad [\text{W/m}^2] \quad (2.1.a.2.)$$

Με την μέθοδο της προσομοίωσης ( fitting ) στις τιμές του πίνακα βρίσκω τις τιμές των παραμέτρων

$$a = -127,38089$$

$$b = -413,13029$$

πίνακας α 17<sup>η</sup> Ιανουαρίου

t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )
7	0
8	10
9	70
10	190
11	270
12	310
13	300
14	270
15	190
16	100
17	0

Ελέτη και σύγκριση μοντέλων πρόβλεψης της ηλιακής ακτινοβολίας. Σύγκριση με πειραματικά δεδομένα.

α t = 12 [h], α = - 127,38089 και β = - 413,13029 η (2.1.a.2.) ⇒  $I_{(12)} = 285,749 \text{ [W/m}^2\text{]}$

Ώρια  $t_1, t_2$  εκεί που μηδενίζεται η συνάρτηση (2.1.a.2.), ολοκληρώνω την (2.1.a.2.), ώστε να βρω ολική ημερήσια ακτινοβολία H (KWh/m<sup>2</sup>).

$$I = 0 \Rightarrow t_1 = 7,19725 \text{ [h]}$$

$$I = 0 \Rightarrow t_2 = 16,8028 \text{ [h]}$$

$$\text{Οπότε: } H = \int_{7,19725}^{16,8028} -127,38089 + 413,13029 \frac{2\pi}{24} t \Rightarrow H = 1778,77 \text{ [KWh/m}^2\text{]}$$

$$r_{12} = \frac{I_{12}}{H} = \frac{285,749}{1778,77} \Rightarrow r_{12} = 0,1606442 \text{ [1/h]}$$

$$\sigma = \frac{1}{r_{12} \sqrt{2\pi}} = \frac{1}{0,1606442 \sqrt{2\pi}} \Rightarrow \sigma = 2,48402023 \text{ [h]}$$

• Παράδειγμα υπολογισμών για την Πάτρα την 17<sup>η</sup> Ιανουαρίου και ώρα t = 12.5(h) με ημερήσια ακτινοβολία H(n) = 1710 [Wh/m<sup>2</sup>] (από πίνακες Α.Μοσχάτου [1])

$$r_t = \frac{1}{\sigma \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(12,5-12)^2}{2\sigma^2}} \Rightarrow r_t = \frac{1}{2,48402023 \sqrt{2\pi}} \left[ \frac{1}{h} \right] e^{-\frac{0,25h^2}{2 \cdot 2,48402023^2 h^2}} = 0,157422 \left[ \frac{1}{h} \right]$$

$$r_t = \frac{I_{(12,5)}}{H_{(n)}} \Rightarrow I_{(12,5)} = r_t \cdot H_{(n)} \Rightarrow I_{(12,5)} = 0,157422 \left[ \frac{1}{h} \right] \cdot 1710 \left[ \frac{Wh}{m^2} \right] \Rightarrow I_{(12,5)} = 269,19 \left[ \frac{W}{m^2} \right]$$

Έτη και σύγκριση μοντέλων πρόβλεψης της ηλιακής ακτινοβολίας. Σύγκριση με πειραματικά δεδομένα.

Εστω ότι θέλουμε να προσδιορίσουμε την  $\sigma$  για την Πάτρα, την μέση μέρα (N=17) του μήνα Ιουλίου.

Υπό την προϋπόθεση ότι η ακτινοβολία συμπεριφέρεται σύμφωνα με την ημιτονοειδή συνάρτηση

$$I = a + b \cos\left(\frac{2\pi}{24}t\right) \text{ [ W/m}^2\text{]} \quad (2.1.a.2.)$$

Χρησιμοποιώντας την μέθοδο της προσομοίωσης ( fitting ) στις τιμές του πίνακα βρίσκω τις τιμές των παραμέτρων

$a = 170,47008$   
 $b = -646,95667$

πίνακας β 17<sup>η</sup> Ιουλίου

t(h)	I (W/m <sup>2</sup> )
6	30
7	160
8	400
9	570
10	700
11	800
12	840
13	830
14	780
15	670
16	550
17	390
18	230
19	70

Για  $t = 12$  [h] και  $a = 170,47008$ ,  $b = -646,95667$  η (2.1.a.2.)  $\Rightarrow I_{(12)} = 817,427$  [W/m<sup>2</sup>]

Βρίσκω τα όρια  $t_1$ ,  $t_2$  εκεί που μηδενίζεται η συνάρτηση ( 2.1.a.2.), ολοκληρώνω την ( 2.1.a.2.), ώστε να βρω την ολική ημερήσια ακτινοβολία H (KWh/m<sup>2</sup>).

---

Επίσης γίνεται έλεγχος και σύγκριση μοντέλων πρόβλεψης της ηλιακής ακτινοβολίας. Σύγκριση με πειραματικά δεδομένα.

$$I = 0 \Rightarrow t_1 = 4,9815 \text{ [h]}$$

$$I = 0 \Rightarrow t_2 = 19,0185 \text{ [h]}$$

$$\text{Οπότε: } H = \int_{4,9815}^{19,0185} 170,47008 + 646,95667 \frac{2\pi}{24} t \Rightarrow H = 7160,71 \text{ [KWh/m}^2\text{]}$$

$$r_{12} = \frac{I_{12}}{H} = \frac{817,427}{7160,71} \Rightarrow r_{12} = 0,1141545 \text{ [1/h]}$$

$$\sigma = \frac{1}{r_{12}\sqrt{2\pi}} = \frac{1}{0,1141545\sqrt{2\pi}} \Rightarrow \sigma = 3,495644 \text{ [h]}$$

Παράδειγμα υπολογισμών για την Πάτρα την 17<sup>η</sup> Ιουλίου και ώρα  $t = 12.5$ (h) με ημερήσια ηλιοβολία  $H(n) = 7020 \text{ [Wh/m}^2\text{]}$  (από πίνακες Α.Μοσχάτου<sup>[1]</sup>)

$$r_t = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(t-12)^2}{2\sigma^2}} \Rightarrow r_t = \frac{1}{3,495644\sqrt{2\pi}} \left[ \frac{1}{h} \right] e^{-\frac{0,256^2}{2 \cdot 3,495644^2 \text{ h}^2}} = 0,1129927 \left[ \frac{1}{h} \right]$$

$$r_t = \frac{I_{(t)}}{H_{(n)}} \Rightarrow I_{(t)} = r_t \cdot H_{(n)} \Rightarrow I_{(12,5)} = 0,1129927 \left[ \frac{1}{h} \right] \cdot 7020 \left[ \frac{\text{Wh}}{\text{m}^2} \right] \Rightarrow I_{(12,5)} = 793,21 \left[ \frac{\text{W}}{\text{m}^2} \right]$$



➤ 5.1.β. ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ I(H) ΜΕ ΤΟ ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΜΕΝΟ ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ JAIN

■ Παράδειγμα υπολογισμών για την Πάτρα με τη χρήση των παρακάτω τύπων για την 17<sup>η</sup> Ιανουαρίου, με γεωγραφικό πλάτος  $\varphi^{[III]} = 38,25^\circ$  και αριθμό ημερών  $N = 17$  days.

$$\delta^{[III]} = 23,45 \sin \frac{360(N + 284)}{365}$$

$$\omega_{ss}^{[III]} = \text{arc.cos.} (-\tan\varphi \tan\delta)$$

$\omega_{ss}$  ~ ωριαία γωνία ανατολής δύσης ήλιου

$$\delta = 23,45 \sin \frac{360(N + 284)}{365} = 23,45 \sin \frac{360(17 + 284)}{365} \Rightarrow \delta = -20,92^\circ$$

$$\omega_{ss} = \text{arc.cos.}(-\tan\varphi \tan\delta) = \text{arc.cos.}[-\tan(38,25) \tan(-20,92)] \Rightarrow \omega_{ss} = 72,5^\circ$$

$$S_0 = \frac{2}{15} \arccos(\tan\varphi \tan\delta) = \frac{2}{15} \omega_{ss} \Rightarrow S_0 = 9,66 \text{ [h]}$$

Προσέχουμε ότι, η περιστροφή της γης περί τον άξονά της είναι  $15^\circ$  ανά ώρα για  $\omega_{ss} = 72,5^\circ$  κάνει  
 [h] άρα ώρα ανατολής  $t_A = 12 - 4,8 = 7,2$  [h]  
 ώρα δύσης  $t_D = 12 + 4,8 = 16,8$  [h]

$$\sigma = \frac{S_0}{4} = \frac{9,66}{4} \Rightarrow \sigma = 2,42 \text{ [h]}$$

$t = 12,5$ (h) έχουμε :

$$\begin{aligned} &= \frac{1}{2\sigma\sqrt{2\pi}} \left\{ e^{-\frac{(t-12)^2}{2\sigma^2}} + \cos \left[ 180^\circ \frac{(t-12)}{(S_0-1)} \right] \right\} = \frac{1}{2 \times 2,42 \sqrt{2\pi}} \left\{ e^{-\frac{(12,5-12)^2}{2 \times 2,42^2}} + \cos \left[ 180^\circ \frac{(12,5-12)}{(9,66-1)} \right] \right\} \\ &\Rightarrow r_t = 0,161799 \left[ \frac{1}{h} \right] \end{aligned}$$

λέτη και σύγκριση μοντέλων πρόβλεψης της ηλιακής ακτινοβολίας. Σύγκριση με πειραματικά  
 ομμένα.

πό πίνακες<sup>[1]</sup> με δεδομένα του Α. Μοσχάτου για την ημερήσια ακτινοβολία προκύπτει, ότι τον μήνα Ιούλιο είναι  $H_{(n)} = 1710 \text{ [Wh/m}^2\text{]}$

$$\text{Οπότε : } I_{(12,5)} = r_1 H_{(n)} = 0,161799 \text{ [1/h]} \times 1710 \text{ [Wh/m}^2\text{]} = 276,7 \text{ [W/m}^2\text{]}$$

Παράδειγμα υπολογισμών για την Πάτρα, την 17<sup>η</sup> Ιουλίου, με γεωγραφικό πλάτος  $\varphi^{[1]} = 38,25^\circ$  και μήνο ημερών  $N = 199$  days.

$$\delta = 23,45 \sin \frac{360(N + 284)}{365} = 23,45 \sin \frac{360(199 + 284)}{365} \Rightarrow \delta = 21,01^\circ$$

$$\omega_{ss} = \arccos(-\tan\varphi \tan\delta) = \arccos[-\tan(38,25) \tan(21,01)] \Rightarrow \omega_{ss} = 107,6^\circ$$

$$S_0 = \frac{2}{15} \arccos(\tan\varphi \tan\delta) = \frac{2}{15} \omega_{ss} \Rightarrow S_0 = 14,35 \text{ [h]}$$

Προσέχουμε ότι, η περιστροφή της γης περί τον άξονά της είναι  $15^\circ$  ανά ώρα για  $\omega_{ss} = 107,6^\circ$  κάνει

$t_A$  [h], άρα ώρα ανατολής  $t_A = 12 - 7,17 = 4,83 \text{ [h]}$

ώρα δύσης  $t_D = 12 + 7,17 = 19,17 \text{ [h]}$

$$\sigma = \frac{S_0}{4} = \frac{14,35}{4} \Rightarrow \sigma = 3,59 \text{ [h]}$$

$t = 12,5$  (h) έχουμε :

$$\frac{1}{2\sigma\sqrt{2\pi}} \left\{ e^{-\frac{(t-12)^2}{2\sigma^2}} + \cos\left[180^\circ \frac{(t-12)}{(S_0-1)}\right] \right\} = \frac{1}{2 \times 3,59 \sqrt{2\pi}} \left\{ e^{-\frac{(12,5-12)^2}{2 \times 3,59^2}} + \cos\left[180^\circ \frac{(12,5-12)}{(14,35-1)}\right] \right\}$$

$$\Rightarrow r_1 = 0,1102334 \left[ \frac{1}{h} \right]$$

πό πίνακες<sup>[1]</sup> με δεδομένα του Α. Μοσχάτου για την ημερήσια ακτινοβολία προκύπτει, ότι τον μήνα Ιούλιο είναι  $H_{(n)} = 7020 \text{ [Wh/m}^2\text{]}$

Οπότε :  $I_{(12,5)} = r_1 H_{(n)} = 0,1102334 \text{ [1/h]} \times 7020 \text{ [Wh/m}^2\text{]} = 773,8 \text{ [W/m}^2\text{]}$

Παρόμοια υπολογίζεται η ωριαία ακτινοβολία για τους υπόλοιπους μήνες για τις διάφορες πόλεις.

Επίσης και σύγκριση μοντέλων πρόβλεψης της ηλιακής ακτινοβολίας. Σύγκριση με πειραματικά δεδομένα.



➤ 5.1.γ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ I(H) ΤΟΥ ΝΕΟΥ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟΥ ΕΜΠΕΙΡΙΚΟΥ ΜΟΝΤΕΛΟΥ :

α.) Παράδειγμα υπολογισμών, για την Πάτρα την 17<sup>η</sup> Ιανουαρίου, με ώρα δύσης  $t_{\Delta} = 16,8[h]$  και ημερήσια ακτινοβολία  $H_{(n)} = 1710 [Wh/m^2]$  (από πίνακες<sup>[1]</sup> Α. Μοσχάτου).

$$H_n = 2\alpha(t_{\Delta} - 12) + 2b \frac{24}{2\pi} \sin \frac{2\pi t_{\Delta}}{24} \Rightarrow 1710 [Wh/m^2] = 2\alpha(16,8 - 12)[h] + 2b \frac{24}{2\pi} [h] \sin \frac{2\pi 16,8}{24} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 1710 [Wh/m^2] = 9,6\alpha[h] - 7,27b[h] \quad (1)$$

$$(1) \Rightarrow a = -b \cos \frac{2\pi t_{\Delta}}{24} \Rightarrow a = 0,31b \quad (2)$$

Από (1), (2)  $\Rightarrow b = -398 [W/m^2]$  και  $a = -123 [W/m^2]$

τότε για  $t = 12,5 h$

$$I_{(t)} = a + b \cos \frac{2\pi t}{24} = -123 [W/m^2] - 398 [W/m^2] \cos \frac{2\pi 12,5}{24} \Rightarrow I_{(t)} = 272 [W/m^2]$$

β.) Παράδειγμα υπολογισμών, για την Πάτρα την 17<sup>η</sup> Ιουλίου, με ώρα δύσης  $t_{\Delta} = 19,2[h]$  και ολική ημερήσια ακτινοβολία  $H_{(n)} = 7020 [Wh/m^2]$  (από πίνακες<sup>[1]</sup> Α. Μοσχάτου).

$$H_n = 2\alpha(t_{\Delta} - 12) + 2b \frac{24}{2\pi} \sin \frac{2\pi t_{\Delta}}{24} \Rightarrow 7020 [Wh/m^2] = 2\alpha(19,2 - 12)[h] + 2b \frac{24}{2\pi} [h] \sin \frac{2\pi 19,2}{24} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 7020 [Wh/m^2] = 14,4\alpha[h] - 7,269b[h] \quad (1)$$

$$(1) \Rightarrow a = -b \cos \frac{2\pi t_{\Delta}}{24} \Rightarrow a = -0,31b \quad (2)$$

Από (1), (2)  $\Rightarrow b = -598,3 [W/m^2]$  και  $a = 185 [W/m^2]$

τότε για  $t = 12,5 h$

$$I_{(12,5)} = a + b \cos \frac{2\pi t}{24} = 185 [W/m^2] - 598,3 [W/m^2] \cos \frac{2\pi 12,5}{24} \Rightarrow I_{(12,5)} = 778 [W/m^2]$$

Έτη και σύγκριση μοντέλων πρόβλεψης της ηλιακής ακτινοβολίας. Σύγκριση με πειραματικά μετρήσιμα.

α.) Παράδειγμα υπολογισμών, για την Πάτρα την 17<sup>η</sup> Ιανουαρίου, με ώρα δύσης  $t_{\Delta} = 16,8[h]$  και ημερήσια ακτινοβολία  $H_{(n)} = 1705 [Wh/m^2]$  (μέθοδος προσομοίωσης<sup>[1]</sup>).

$$H_n = 2\alpha(t_{\Delta} - 12) + 2b \frac{24}{2\pi} \sin \frac{2\pi t_{\Delta}}{24} \Rightarrow 1705 [Wh/m^2] = 2\alpha(16,8 - 12)[h] + 2b \frac{24}{2\pi} [h] \sin \frac{2\pi 16,8}{24} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 1705 [Wh/m^2] = 9,6\alpha[h] - 7,27b[h] \quad (1)$$

$$(1) \Rightarrow a = -b \cos \frac{2\pi t_{\Delta}}{24} \Rightarrow a = 0,31b \quad (2)$$

$$\text{Από (1), (2)} \Rightarrow b = -397 [W/m^2] \quad \text{και} \quad a = -123 [W/m^2]$$

τότε για  $t = 12,5 h$

$$I_{(12,5)} = a + b \cos \frac{2\pi t}{24} = -123 [W/m^2] - 397 [W/m^2] \cos \frac{2\pi 12,5}{24} \Rightarrow I_{(12,5)} = 273,4 [W/m^2]$$

β.) Παράδειγμα υπολογισμών, για την Πάτρα την 17<sup>η</sup> Ιουλίου, με ώρα δύσης  $t_{\Delta} = 19,2[h]$  και ολική ημερήσια ακτινοβολία  $H_{(n)} = 6875 [Wh/m^2]$  (μέθοδος προσομοίωσης<sup>[1]</sup>).

$$H_n = 2\alpha(t_{\Delta} - 12) + 2b \frac{24}{2\pi} \sin \frac{2\pi t_{\Delta}}{24} \Rightarrow 6875 [Wh/m^2] = 2\alpha(19,2 - 12)[h] + 2b \frac{24}{2\pi} [h] \sin \frac{2\pi 19,2}{24} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 6875 [Wh/m^2] = 14,4\alpha[h] - 7,269b[h] \quad (1)$$

$$(1) \Rightarrow a = -b \cos \frac{2\pi t_{\Delta}}{24} \Rightarrow a = -0,309b \quad (2)$$

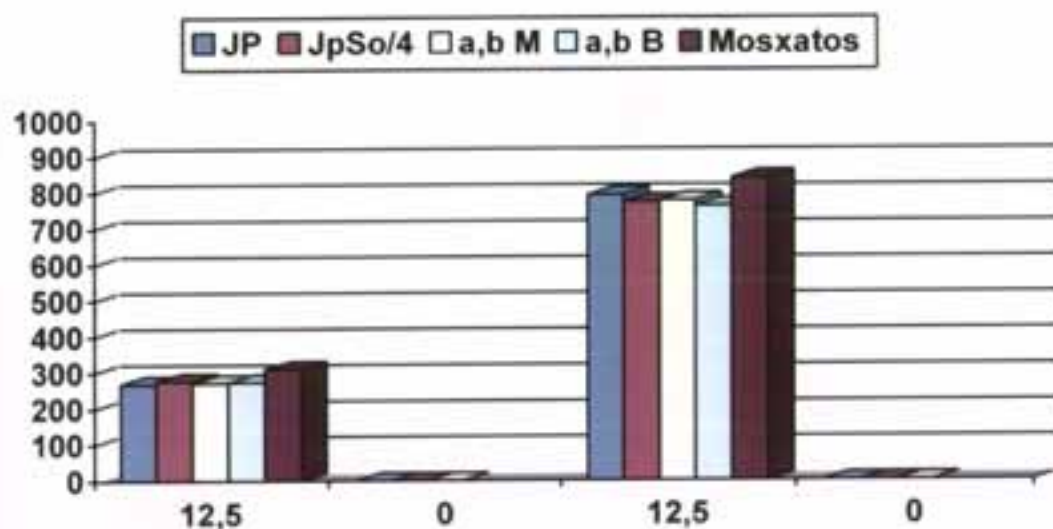
$$\text{Από (1), (2)} \Rightarrow b = -587 [W/m^2] \quad \text{και} \quad a = 181 [W/m^2]$$

τότε για  $t = 12,5 h$

$$I_{(12,5)} = a + b \cos \frac{2\pi t}{24} = 181 [W/m^2] - 587 [W/m^2] \cos \frac{2\pi 12,5}{24} \Rightarrow I_{(12,5)} = 763 [W/m^2]$$

Πίνακας τιμών Πάτρας για  $t = 12,5$  [h]

Μοντέλα	Jain I (W/m <sup>2</sup> )	Jain $\sigma=so/4$ I (W/m <sup>2</sup> )	Ia,b (W/m <sup>2</sup> ) Μοσχάτου	Ia,b (W/m <sup>2</sup> ) Βαζαίου	I (W/m <sup>2</sup> ) Μοσχάτου
Μήνα					
Ιανουάριου	269.19	276.7	272	273.4	310
Ιουλίου	793.21	773.8	778	763	840



$$\text{ΣΥΓΚΡΙΣΗ : σφάλμα} = \frac{|\text{δεδομένα} - \text{θεωρητική τιμή}|}{\text{δεδομένα}} \times 100 \%$$

$$A_1 = \frac{310 - 269,19}{310} \times 100 \% = 13,2\%$$

$$A_2 = \frac{310 - 276,7}{310} \times 100 \% = 10,7\%$$

$$A_3 = \frac{310 - 272}{310} \times 100 \% = 12,3\%$$

$$A_4 = \frac{310 - 273,4}{310} \times 100 \% = 11,8\%$$

$$B_1 = \frac{840 - 793,21}{840} \times 100 \% = 5,6\%$$

$$B_2 = \frac{840 - 773,8}{840} \times 100 \% = 7,9\%$$

$$B_3 = \frac{840 - 778}{840} \times 100 \% = 7,4\%$$

$$B_4 = \frac{840 - 763}{840} \times 100 \% = 9,2\%$$

έτη και σύγκριση μοντέλων πρόβλεψης της ηλιακής ακτινοβολίας. Σύγκριση με πειραματικά δεδομένα.

## ⌘ Παράρτημα I

- Γραφήματα – Σύγκριση
- Πίνακες Α.Μοσχάτου -  $H(n)$
- Μέθοδος προσομοίωσης με δεδομένα Ε.Βαζαίου –  $H(n)$
- Υπολογισμοί – Πίνακες τιμών της έντασης  $I(t)$
- Γραφήματα της μεθόδου Meteororm

## Χωρισμός της Ελλάδας σε ζώνες



Ζώνη 1<sup>η</sup> : Ηράκλειο ( $\varphi = 35,34$ ), Χανιά ( $\varphi = 35,51$ ), Σητεία ( $\varphi = 35,22$ ), Τυμπάκι ( $\varphi = 35,01$ )

Ζώνη 2<sup>η</sup> : Αθήνα ( $\varphi = 38,00$ ), Νάξος ( $\varphi = 37,08$ ), Καλαμάτα ( $\varphi = 37,03$ )

Ζώνη 3<sup>η</sup> : Πάτρα ( $\varphi = 38,25$ )

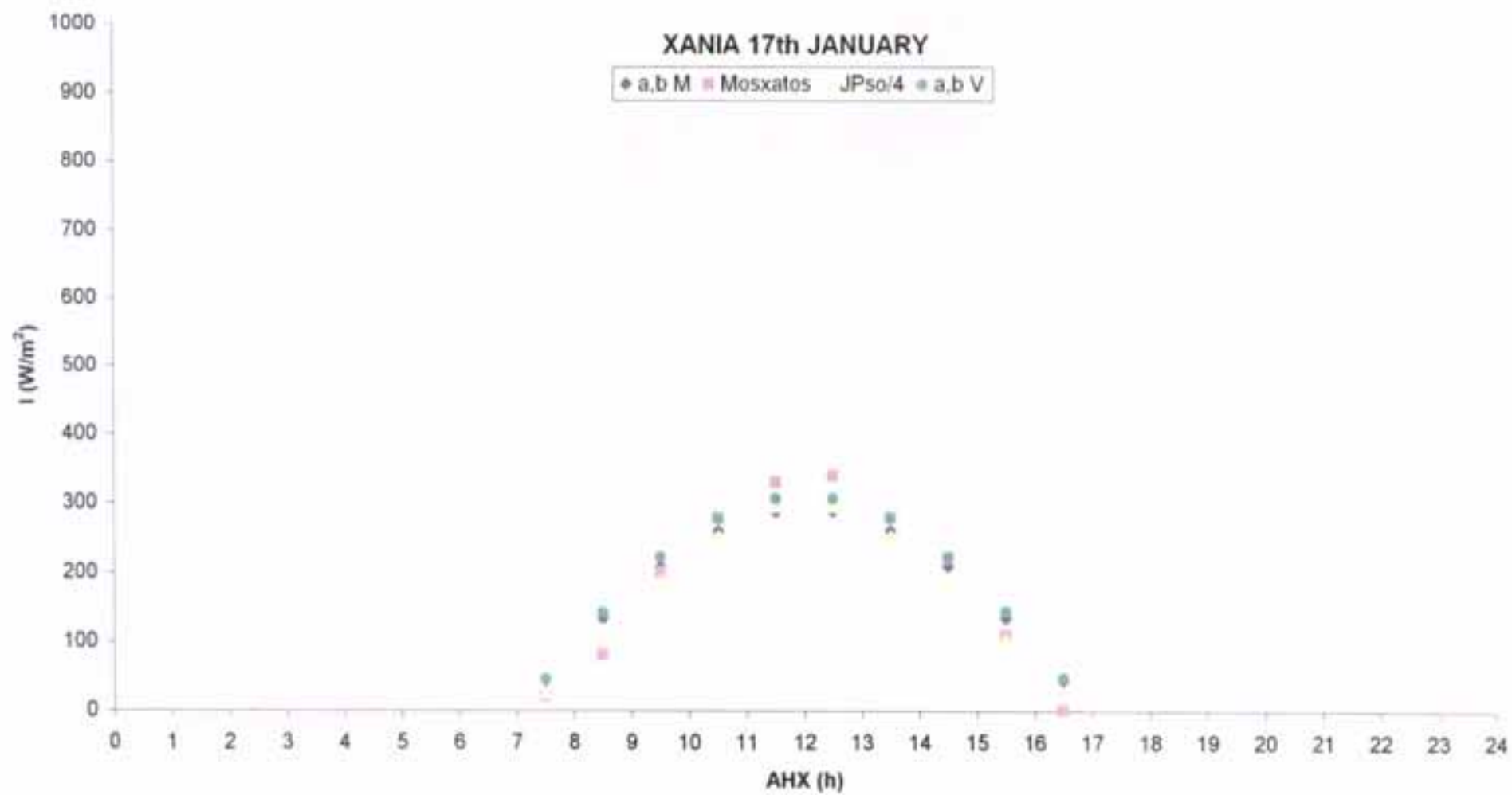
Ζώνη 4<sup>η</sup> : Λαμία ( $\varphi = 38,90$ )

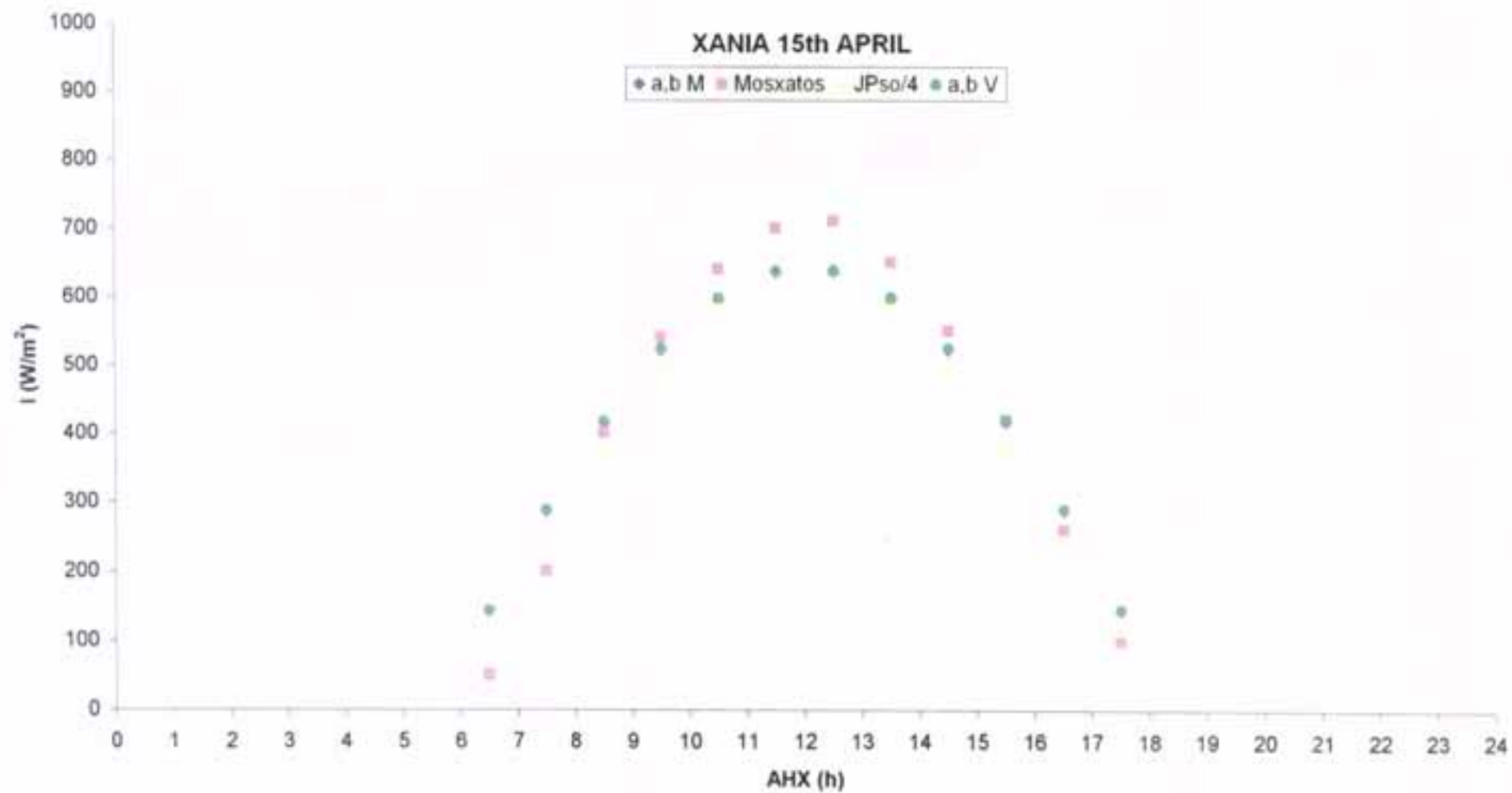
Ζώνη 5<sup>η</sup> : Θεσσαλονίκη ( $\varphi = 40,68$ ), Λάρισα ( $\varphi = 39,63$ )

Ζώνη 6<sup>η</sup> : Ιωάννινα ( $\varphi = 39,70$ )

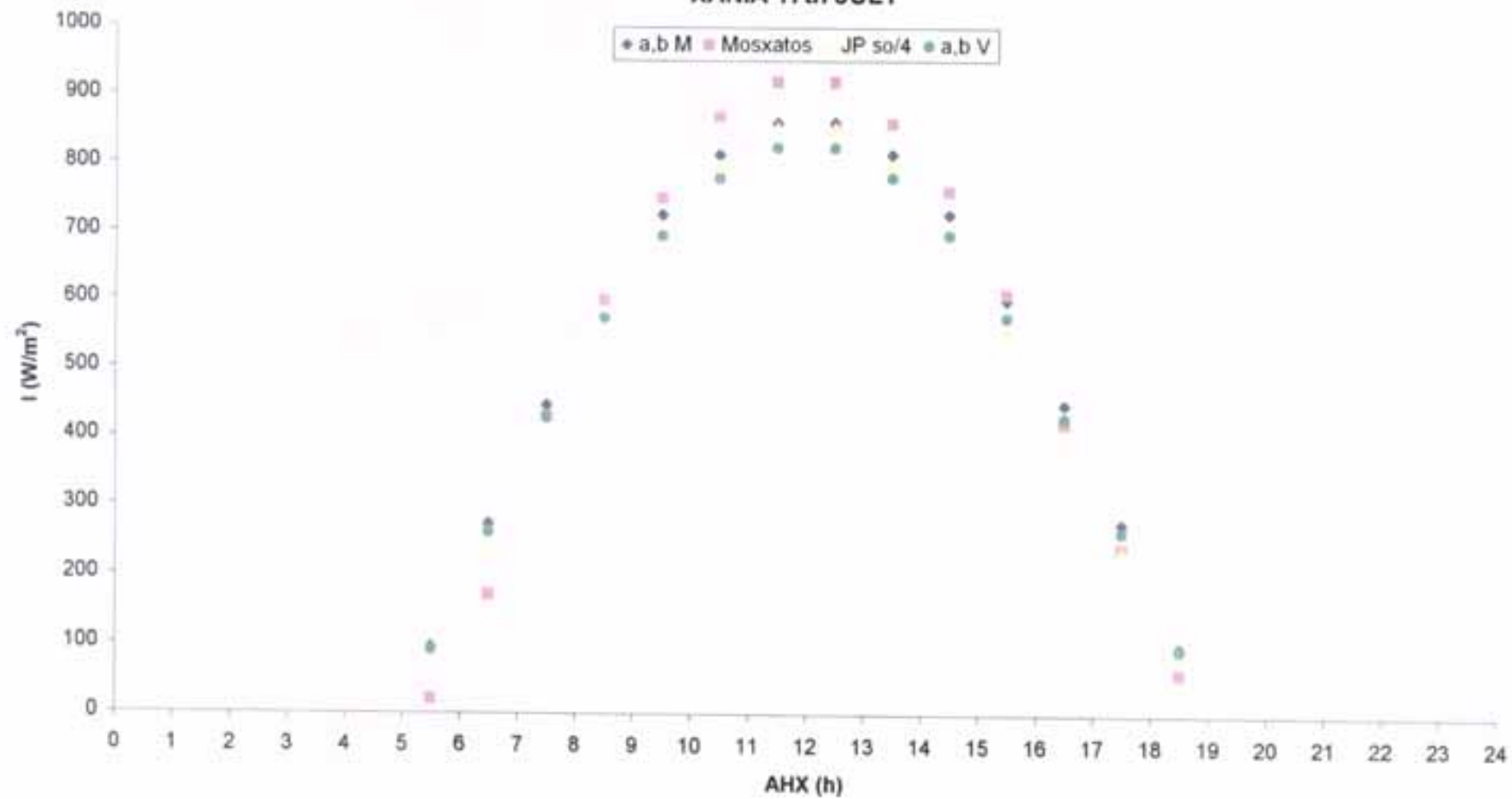
### XANIA 17th JANUARY

◆ a,b M ■ Mosxatos ▲ JPso/4 ● a,b V

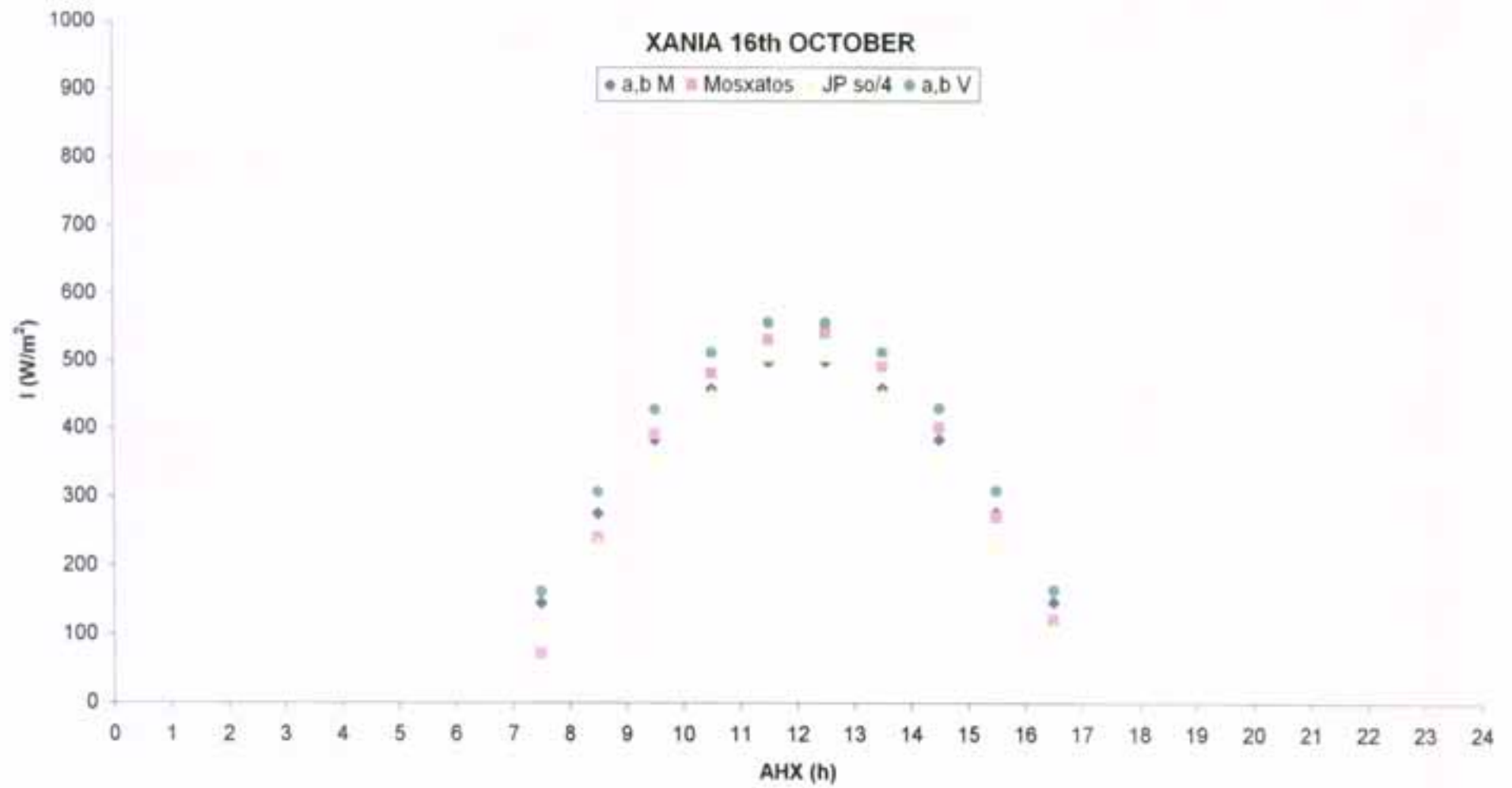




### XANIA 17th JULY







**XANIA**

JANUARY	a,b M		MOSXATOS	JP so/4		JP so/4,054	a,b V	
	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )		I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )			
	7,06	-1,231	0	-6,069	-7,240	-0,782		
	7,5	42,933	20	25,717	24,786	45,734		
	8,5	133,759	80	104,279	104,186	142,484		
	9,5	207,961	200	185,210	186,451	221,526		
	10,5	260,488	280	254,302	257,104	277,479		
	11,5	287,763	330	294,746	298,642	306,533		
	12,5	287,930	340	294,746	298,642	306,711		
	13,5	260,977	280	254,302	257,104	278,000		
	14,5	208,740	220	185,210	186,451	222,355		
	15,5	134,774	110	104,279	104,186	143,565		
	16,5	44,115	0	25,717	24,786	46,992		
	16,94	0,000	0	-6,069	-7,240	0,528		

FEBRUARY	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )
	6,65	-1,420	0	-4,960	-6,423	-1,077
	7,5	95,448	40	68,735	67,875	97,713
	8,5	197,748	140	163,359	163,660	202,441
	9,5	281,324	280	257,056	259,041	288,000
	10,5	340,486	370	334,471	338,277	348,567
	11,5	371,207	420	378,805	383,828	380,017
	12,5	371,395	420	378,805	383,828	380,209
	13,5	341,037	370	334,471	338,277	349,131
	14,5	282,201	300	257,056	259,041	288,898
	15,5	198,891	180	163,359	163,660	203,611
	16,5	96,779	60	68,735	67,875	99,076
	17,35	0,000	0	-4,960	-6,423	0,377

MARCH	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )
	6,12	-1,68	0	-2,597	-4,517	-0,99
	6,5	51,28	20	36,551	34,916	50,77
	7,5	184,34	100	146,945	146,371	182,49
	8,5	303,67	260	263,717	264,806	300,63
	9,5	401,16	410	374,674	377,940	397,14
	10,5	470,17	510	463,298	468,737	465,46
	11,5	506,01	570	512,929	519,752	500,94
	12,5	506,23	570	512,929	519,752	501,16
	13,5	470,82	520	463,298	468,737	466,10
	14,5	402,18	420	374,674	377,940	398,16
	15,5	305,00	300	263,717	264,806	301,95
	16,5	185,89	150	146,945	146,371	184,03
	17,5	52,95	0	36,551	34,916	52,42
	17,88	0,00	0	-2,597	-4,517	0,67

APRIL	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )
	5,53	-1,80	0	1,346	-0,972	-1,64
	6,5	142,80	50	115,699	114,298	143,45
	7,5	286,65	200	243,861	243,935	287,94
	8,5	415,66	400	374,139	376,322	417,53
	9,5	521,06	540	493,573	498,280	523,41
	10,5	595,67	640	586,248	593,308	598,36
	11,5	634,41	700	637,181	645,678	637,27
	12,5	634,65	710	637,181	645,678	637,51
	13,5	596,36	650	586,248	593,308	599,06
	14,5	522,16	550	493,573	498,280	524,52
	15,5	417,10	420	374,139	376,322	418,98
	16,5	288,32	260	243,861	243,935	289,63
	17,5	144,61	100	115,699	114,298	145,26
	18,47	0,00	0	1,346	-0,972	0,17

MAY	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )
	5,05	-1,90	0	5,279	2,587	-1,87
	5,5	69,02	20	61,542	59,257	67,60
	6,5	229,20	130	196,066	195,022	224,46
	7,5	383,95	350	338,644	339,457	376,01
	8,5	522,75	520	479,784	483,080	511,95
	9,5	636,15	670	606,148	612,243	623,00
	10,5	716,42	770	702,370	710,963	701,61
	11,5	758,10	830	754,614	764,694	742,43
	12,5	758,36	830	754,614	764,694	742,68
	13,5	717,17	780	702,370	710,963	702,34
	14,5	637,34	670	606,148	612,243	624,16
	15,5	524,31	530	479,784	483,080	513,46
	16,5	385,76	350	338,644	339,457	377,78
	17,5	231,14	180	196,066	195,022	226,36
	18,5	70,96	0	61,542	59,257	69,49
	18,95	0,00	0	5,279	2,587	-0,02

JUNE	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )
	4,82	-1,93	0	7,443	4,561	-1,19
	5,5	109,06	30	97,772	95,565	106,26
	6,5	275,02	190	240,226	239,424	267,96
	7,5	435,36	410	389,383	390,628	424,19
	8,5	579,17	590	535,352	539,257	564,31
	9,5	696,66	730	664,719	671,548	678,78
	10,5	779,83	830	762,445	771,834	759,82
	11,5	823,02	890	815,235	826,132	801,89
	12,5	823,28	870	815,235	826,132	802,15
	13,5	780,61	820	762,445	771,834	760,57
	14,5	697,89	730	664,719	671,548	679,98
	15,5	580,78	590	535,352	539,257	565,87
	16,5	437,23	410	389,383	390,628	426,01
	17,5	277,03	240	240,226	239,424	269,92
	18,5	111,07	70	97,772	95,565	108,22
	19,18	0,00	0	7,443	4,561	0,69



JULY	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )
	4,94	-2,09	0	6,857	3,819	-1,96
	5,5	95,68	20	85,379	82,919	91,61
	6,5	273,58	170	236,424	235,402	261,95
	7,5	445,45	430	395,579	396,683	426,52
	8,5	599,61	600	552,263	556,171	574,12
	9,5	725,55	750	691,860	698,890	694,71
	10,5	814,71	870	797,751	807,542	780,07
	11,5	861,00	920	855,104	866,530	824,40
	12,5	861,28	920	855,104	866,530	824,67
	13,5	815,54	860	797,751	807,542	780,87
	14,5	726,88	760	691,860	698,890	695,98
	15,5	601,33	610	552,263	556,171	575,77
	16,5	447,46	420	395,579	396,683	428,44
	17,5	275,73	240	236,424	235,402	264,01
	18,5	97,83	60	85,379	82,919	93,67
	19,06	0,00	0	6,857	3,819	0,04

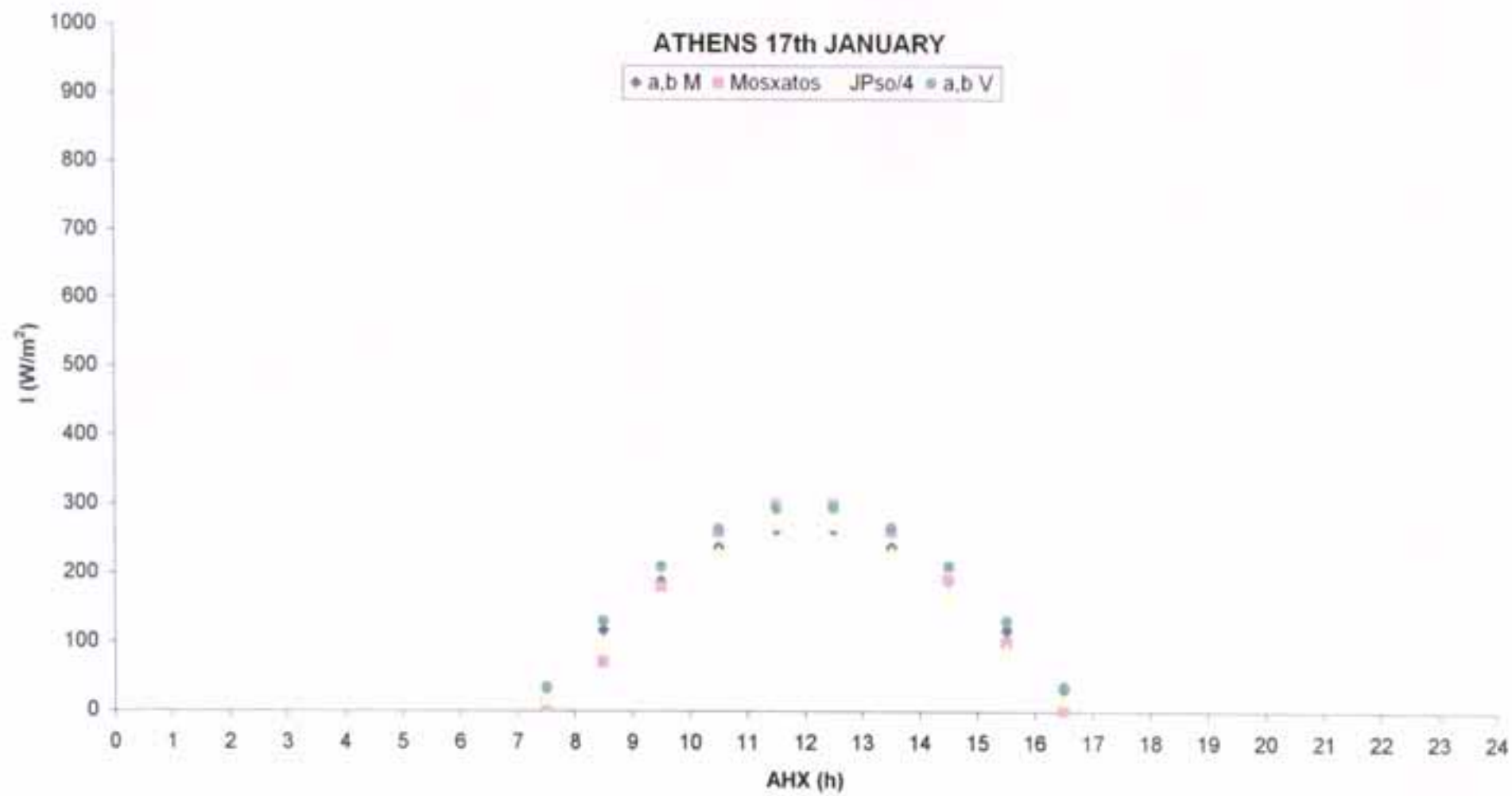
AUGUST	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )
	5,36	-2,24	0	3,227	0,243	-2,43
	5,5	23,32	10	22,761	19,913	22,23
	6,5	209,70	90	173,546	171,965	199,89
	7,5	389,76	350	336,235	336,613	371,54
	8,5	551,26	560	500,000	503,113	525,49
	9,5	683,20	720	648,823	655,137	651,26
	10,5	776,60	830	763,497	772,746	740,29
	11,5	825,10	870	826,235	837,261	786,53
	12,5	825,40	880	826,235	837,261	786,81
	13,5	777,47	820	763,497	772,746	741,12
	14,5	684,59	710	648,823	655,137	652,58
	15,5	553,07	550	500,000	503,113	527,21
	16,5	391,86	370	336,235	336,613	373,54
	17,5	211,95	180	173,546	171,965	202,04
	18,5	25,58	0	22,761	19,913	24,38
	18,64	0,00	0	3,227	0,243	-0,29

SEPTEMBER	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )
	5,93	-2,77	0	-1,915	-4,575	-2,69
	6,5	102,17	30	77,058	74,991	99,26
	7,5	279,96	180	228,498	227,975	272,00
	8,5	439,42	430	386,556	388,384	426,94
	9,5	569,70	580	534,938	539,752	553,51
	10,5	661,92	700	652,299	660,025	643,11
	11,5	709,81	760	717,604	727,158	689,64
	12,5	710,10	770	717,604	727,158	689,92
	13,5	662,78	700	652,299	660,025	643,95
	14,5	571,07	590	534,938	539,752	554,84
	15,5	441,21	440	386,556	388,384	428,67
	16,5	282,04	260	228,498	227,975	274,02
	17,5	104,39	80	77,058	74,991	101,43
	18,07	-0,52	0	-1,915	-4,575	-0,50

OCTOBER	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )
	6,50	-1,83	10	-5,403	-7,340	-1,74
	7,5	144,27	70	107,660	106,675	161,20
	8,5	275,06	240	230,944	231,541	307,34
	9,5	381,92	390	351,498	354,321	426,74
	10,5	457,56	480	450,078	455,249	511,25
	11,5	496,84	530	506,146	512,864	555,14
	12,5	497,08	540	506,146	512,864	555,41
	13,5	458,26	490	450,078	455,249	512,04
	14,5	383,04	400	351,498	354,321	427,99
	15,5	276,53	270	230,944	231,541	308,98
	16,5	145,97	120	107,660	106,675	163,10
	17,50	0,00	0	-5,403	-7,340	0,30

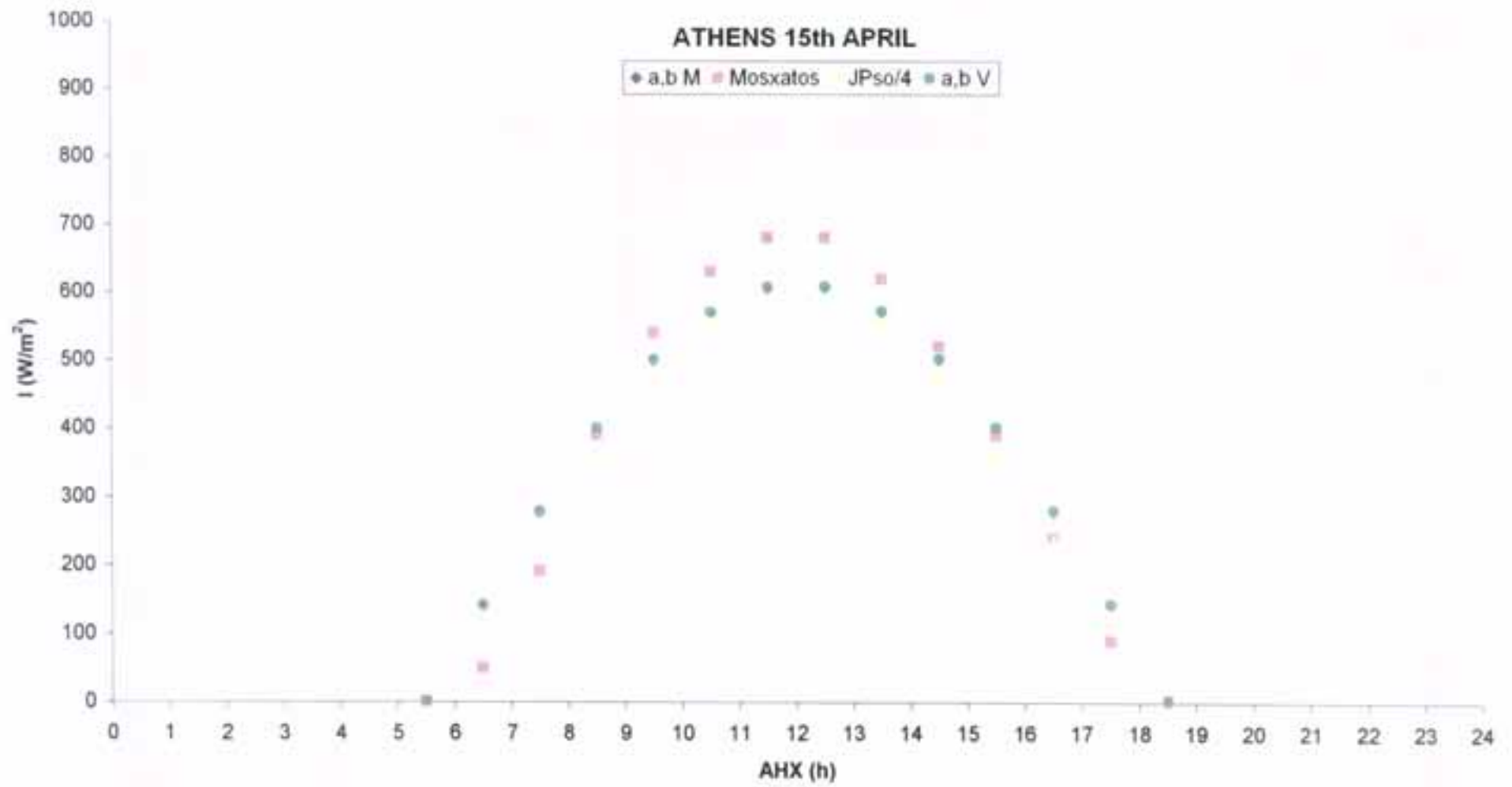
NOVEMBER	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )
	6,97	-1,54	0	-7,128	-8,618	-1,59
	7,5	64,21	30	40,811	39,691	72,37
	8,5	177,10	110	140,067	140,039	165,54
	9,5	269,32	260	241,396	243,072	259,14
	10,5	334,61	360	327,257	330,890	324,47
	11,5	368,51	400	377,264	382,255	358,81
	12,5	368,71	400	377,264	382,255	358,02
	13,5	335,22	360	327,257	330,890	324,16
	14,5	270,29	280	241,396	243,072	257,73
	15,5	178,36	170	140,067	140,039	164,99
	16,5	65,68	50	40,811	39,691	50,92
	17,03	0,00	0	-7,128	-8,618	-15,08

DECEMBER	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )
	7,19	-1,26	0	-6,786	-7,954	-1,01
	7,5	30,75	10	15,784	14,782	35,40
	8,5	124,66	70	94,874	94,675	143,52
	9,5	201,38	190	177,550	178,670	231,84
	10,5	255,69	280	248,991	251,700	294,36
	11,5	283,89	320	291,152	294,996	326,83
	12,5	284,06	330	291,152	294,996	327,03
	13,5	256,19	270	248,991	251,700	294,95
	14,5	202,18	210	177,550	178,670	232,77
	15,5	125,71	110	94,874	94,675	144,72
	16,5	31,97	0	15,784	14,782	36,81
	16,81	0,00	0	-6,786	-7,954	0,44

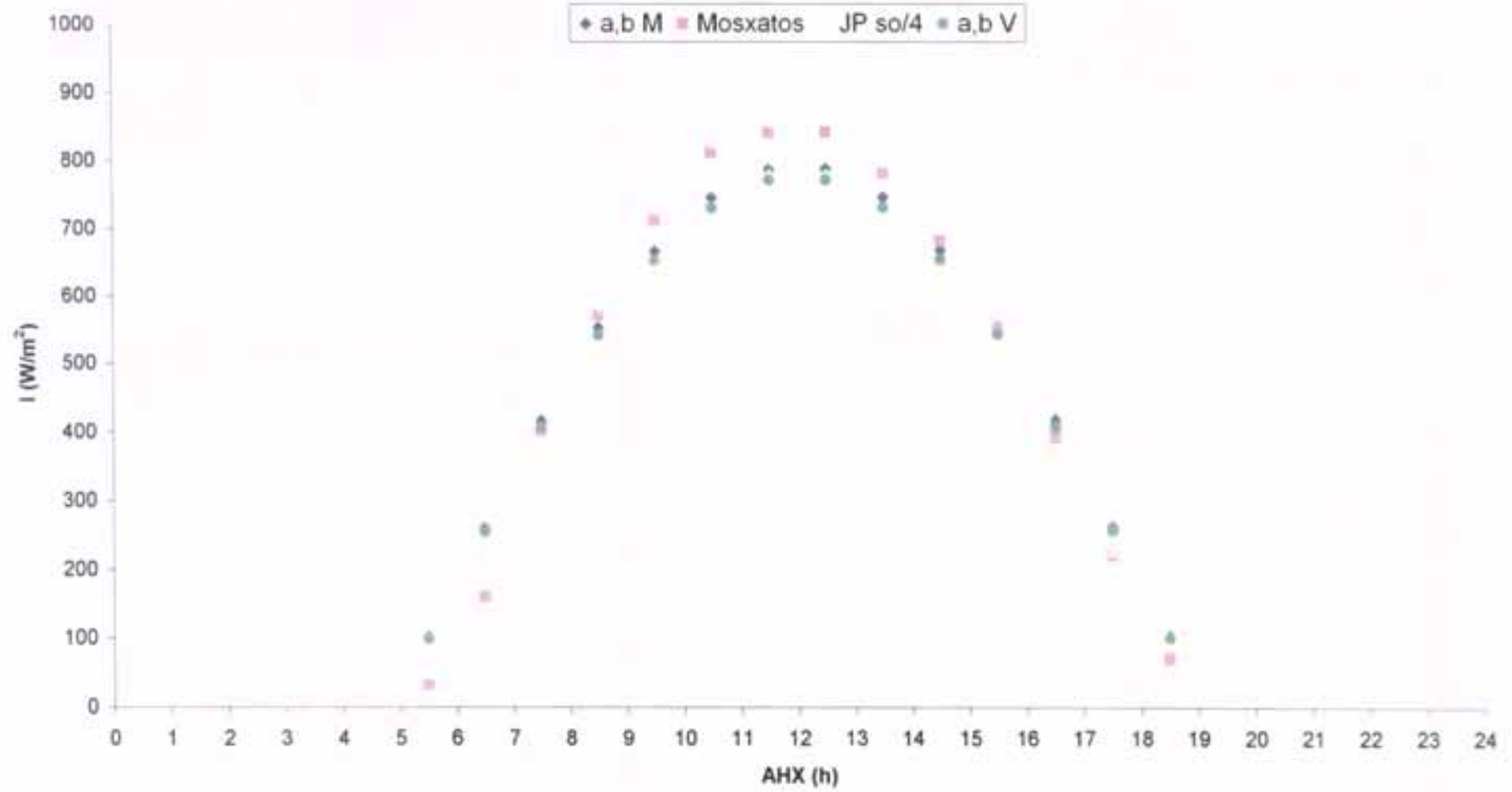


### ATHENS 15th APRIL

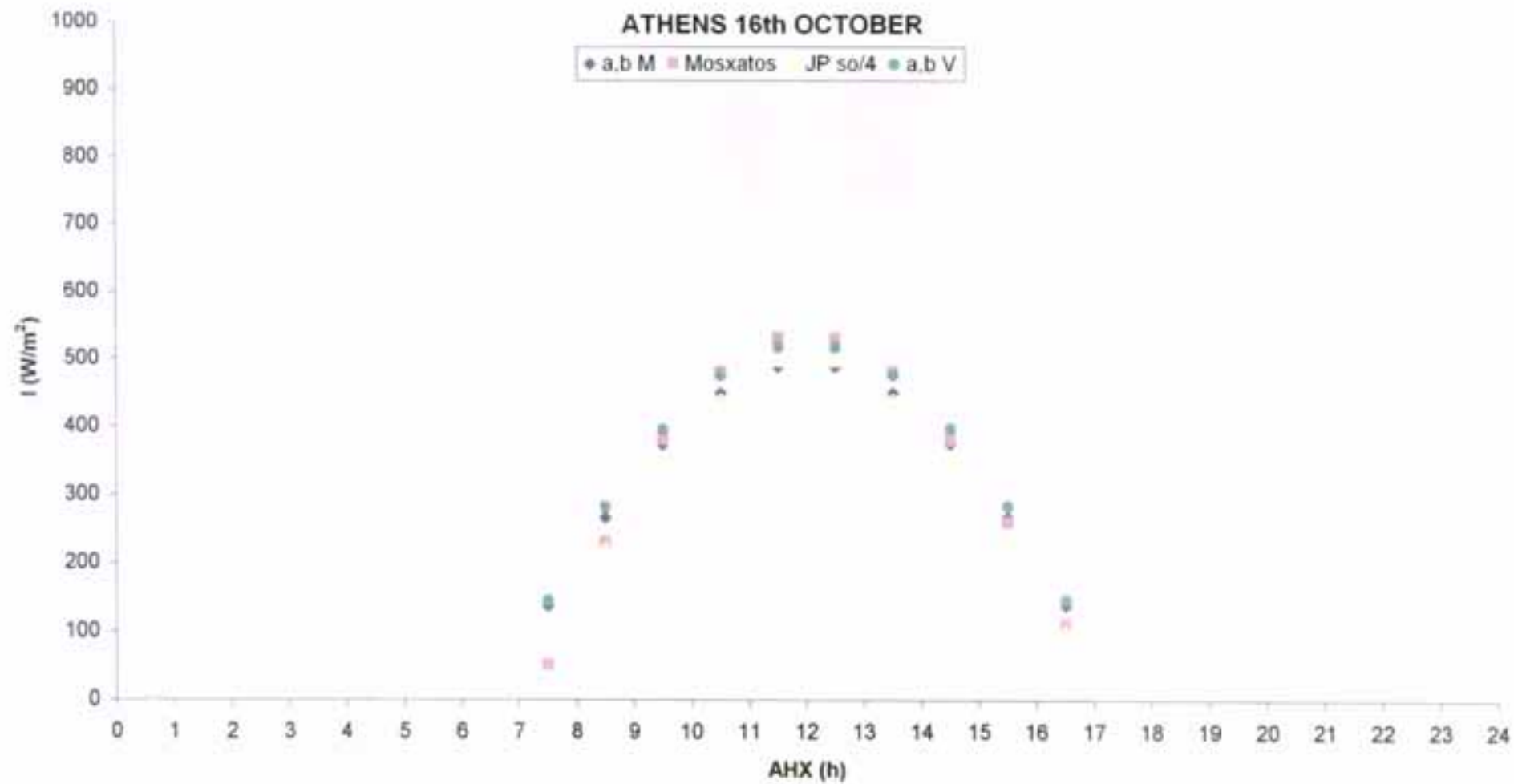
◆ a,b M    ■ Mosxatos    ● JPso/4    ◆ a,b V



### ATHENS 17th JULY







**ATHENS**

JANUARY	a,b M		MOSXATOS	JP so/4		JP so/4,054	a,b V
	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )		I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )		
	7,16	-1,161	0	-6,134	-7,215	-1,294	
	7,5	30,776	10	16,577	15,664	34,321	
	8,5	117,121	70	89,647	89,484	130,611	
	9,5	187,862	180	165,785	166,845	209,276	
	10,5	237,597	260	231,401	233,926	264,963	
	11,5	263,526	300	270,056	273,622	293,879	
	12,5	263,685	300	270,056	273,622	294,056	
	13,5	238,062	260	231,401	233,926	265,482	
	14,5	188,402	190	165,785	166,845	210,102	
	15,5	118,085	100	89,647	89,484	131,686	
	16,5	31,900	0	16,577	15,664	35,574	
	16,84	0,000	0	-6,134	-7,215	0,000	

FEBRUARY	a,b M		MOSXATOS	JP so/4		JP so/4,054	a,b V
	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )		I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )		
	6,7	-2,568	0	-5,232	-6,666	-2,607	
	7,5	87,680	30	62,092	61,203	88,992	
	8,5	189,501	140	155,410	155,643	192,337	
	9,5	272,686	270	248,324	250,208	276,766	
	10,5	331,571	360	325,443	329,130	336,533	
	11,5	362,148	410	369,741	374,642	367,568	
	12,5	362,335	410	369,741	374,642	367,758	
	13,5	332,120	360	325,443	329,130	337,090	
	14,5	273,558	280	248,324	250,208	277,652	
	15,5	190,638	170	155,410	155,643	193,491	
	16,5	89,004	60	62,092	61,203	90,336	
	17,29	0,000	0	-5,232	-6,666	0,000	

MARCH	a,b M		MOSXATOS	JP so/4		JP so/4,054	a,b V
	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )		I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )		
	6,1	-5,29	0	-2,420	-4,158	-5,58	
	6,5	44,75	10	32,049	30,561	47,17	
	7,5	165,72	80	132,072	131,542	174,66	
	8,5	274,21	240	237,963	238,936	289,00	
	9,5	362,84	370	338,655	341,602	382,41	
	10,5	425,58	470	419,131	424,049	448,54	
	11,5	458,16	510	464,217	470,391	482,88	
	12,5	458,36	510	464,217	470,391	483,09	
	13,5	426,17	470	419,131	424,049	449,16	
	14,5	363,77	390	338,655	341,602	383,39	
	15,5	275,42	270	237,963	238,936	290,28	
	16,5	167,13	140	132,072	131,542	176,14	
	17,5	46,27	0	32,049	30,561	48,77	
	17,87	0,00	0	-2,420	-4,158	0,00	

APRIL	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )
	5,48	-1,70	0	1,585	-0,624	-1,71
	5,5	1,09	0	3,285	1,086	1,10
	6,5	141,74	50	115,251	113,960	142,14
	7,5	277,62	190	236,979	237,106	278,42
	8,5	399,50	390	360,385	362,527	400,64
	9,5	499,07	540	473,245	477,784	500,50
	10,5	569,55	630	560,650	567,413	571,18
	11,5	606,15	680	608,627	616,745	607,89
	12,5	606,37	680	608,627	616,745	608,11
	13,5	570,21	620	560,650	567,413	571,84
	14,5	500,11	520	473,245	477,784	501,54
	15,5	400,86	390	360,385	362,527	402,01
	16,5	279,21	240	236,979	237,106	280,01
	17,5	143,44	90	115,251	113,960	143,85
	18,5	2,80	0	3,285	1,086	2,80
	18,52	0,00	0	1,585	-0,624	0,00

MAY	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )
	4,96	-1,71	0	5,480	3,000	-1,71
	5,5	75,53	20	67,605	65,580	75,50
	6,5	221,25	110	191,035	190,180	221,17
	7,5	362,05	330	321,215	322,092	361,91
	8,5	488,33	510	449,487	452,653	488,14
	9,5	591,49	640	563,860	569,580	591,27
	10,5	664,52	740	650,671	658,653	664,27
	11,5	702,44	780	697,708	707,030	702,18
	12,5	702,68	780	697,708	707,030	702,41
	13,5	665,20	710	650,671	658,653	664,95
	14,5	592,58	610	563,860	569,580	592,35
	15,5	489,74	480	449,487	452,653	489,55
	16,5	363,69	330	321,215	322,092	363,55
	17,5	223,02	170	191,035	190,180	222,93
	18,5	77,29	0	67,605	65,580	77,26
	19,04	0,00	0	5,480	3,000	0,00

JUNE	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )
	4,7	-1,69	0	7,453	4,864	-1,71
	5,5	112,61	30	101,693	99,820	113,96
	6,5	259,43	160	228,808	228,230	262,53
	7,5	401,27	390	361,145	362,430	406,08
	8,5	528,49	550	489,961	493,631	534,82
	9,5	632,43	690	603,586	609,847	640,00
	10,5	706,00	770	689,101	697,613	714,46
	11,5	744,21	820	735,186	745,016	753,12
	12,5	744,44	800	735,186	745,016	753,36
	13,5	706,69	740	689,101	697,613	715,15
	14,5	633,52	650	603,586	609,847	641,11
	15,5	529,91	520	489,961	493,631	536,26
	16,5	402,93	370	361,145	362,430	407,75
	17,5	261,20	220	228,808	228,230	264,33
	18,5	114,39	70	101,693	99,820	115,76
	19,3	0,00	0	7,453	4,864	0,00



JULY	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )
	4,84	-1,86	0	6,970	4,214	-1,82
	5,5	100,96	30	90,855	88,724	98,86
	6,5	260,27	160	227,202	226,408	254,84
	7,5	414,19	400	370,109	371,269	405,55
	8,5	552,24	570	510,098	513,801	540,72
	9,5	665,02	710	634,272	640,776	651,15
	10,5	744,85	810	728,136	737,098	729,32
	11,5	786,31	840	778,863	789,273	769,91
	12,5	786,56	840	778,863	789,273	770,16
	13,5	745,60	780	728,136	737,098	730,05
	14,5	666,20	680	634,272	640,776	652,31
	15,5	553,78	550	510,098	513,801	542,23
	16,5	415,98	390	370,109	371,269	407,31
	17,5	262,20	220	227,202	226,408	256,73
	18,5	102,89	70	90,855	88,724	100,75
	19,16	0,00	0	6,970	4,214	0,00

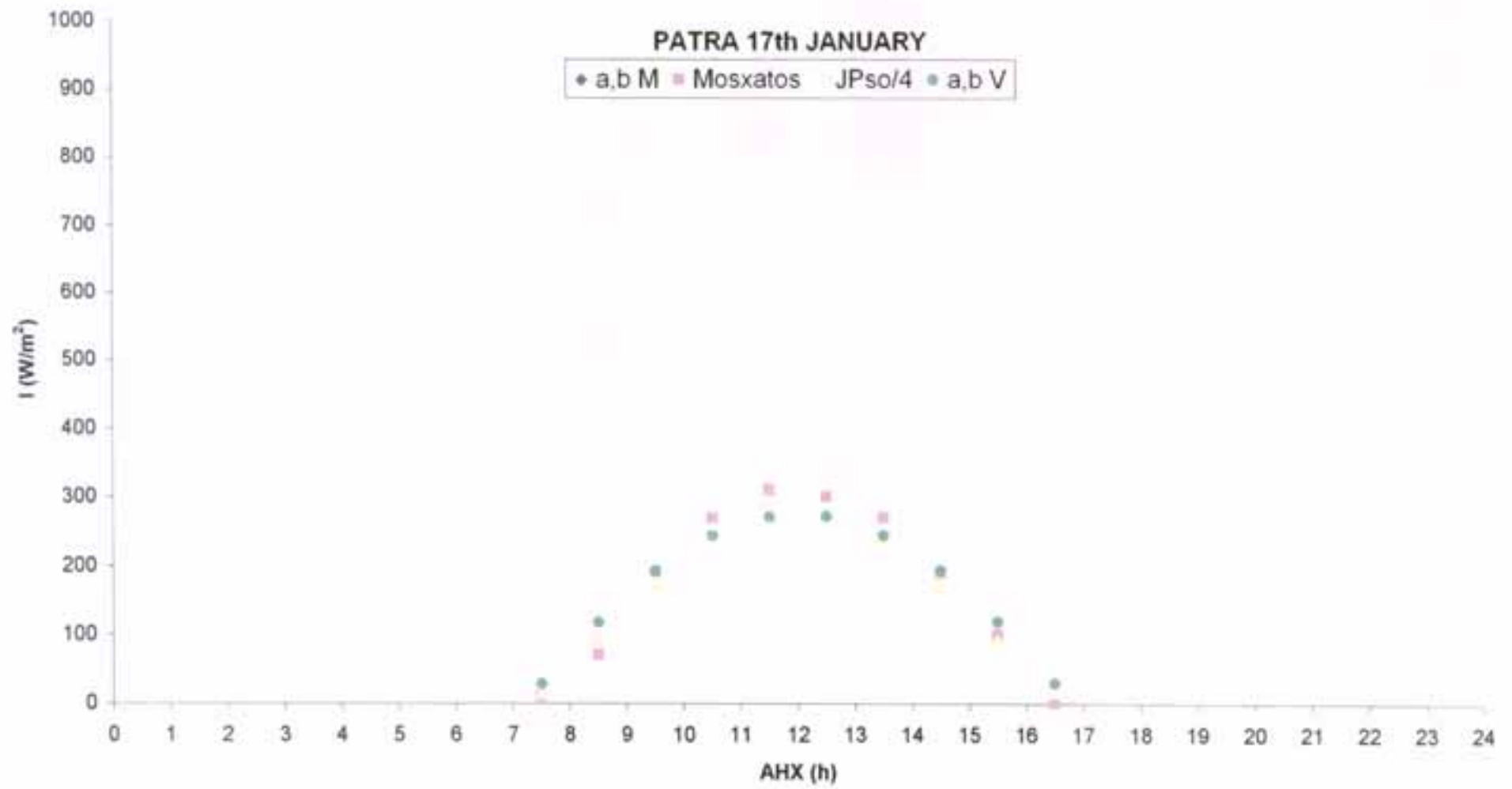
AUGUST	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )
	5,3	-2,03	0	3,442	0,709	-1,96
	5,5	31,44	10	29,166	26,613	30,36
	6,5	200,43	90	167,026	165,653	193,51
	7,5	363,70	340	315,225	315,666	351,15
	8,5	510,14	520	463,891	466,842	492,54
	9,5	629,77	660	598,579	604,444	608,05
	10,5	714,46	770	702,108	710,631	689,81
	11,5	758,44	810	758,659	768,785	732,27
	12,5	758,71	810	758,659	768,785	732,53
	13,5	715,25	750	702,108	710,631	690,58
	14,5	631,03	650	598,579	604,444	609,26
	15,5	511,77	510	463,891	466,842	494,12
	16,5	365,61	340	315,225	315,666	352,99
	17,5	202,47	170	167,026	165,653	195,49
	18,5	33,49	0	29,166	26,613	32,33
	18,7	0,00	0	3,442	0,709	0,00

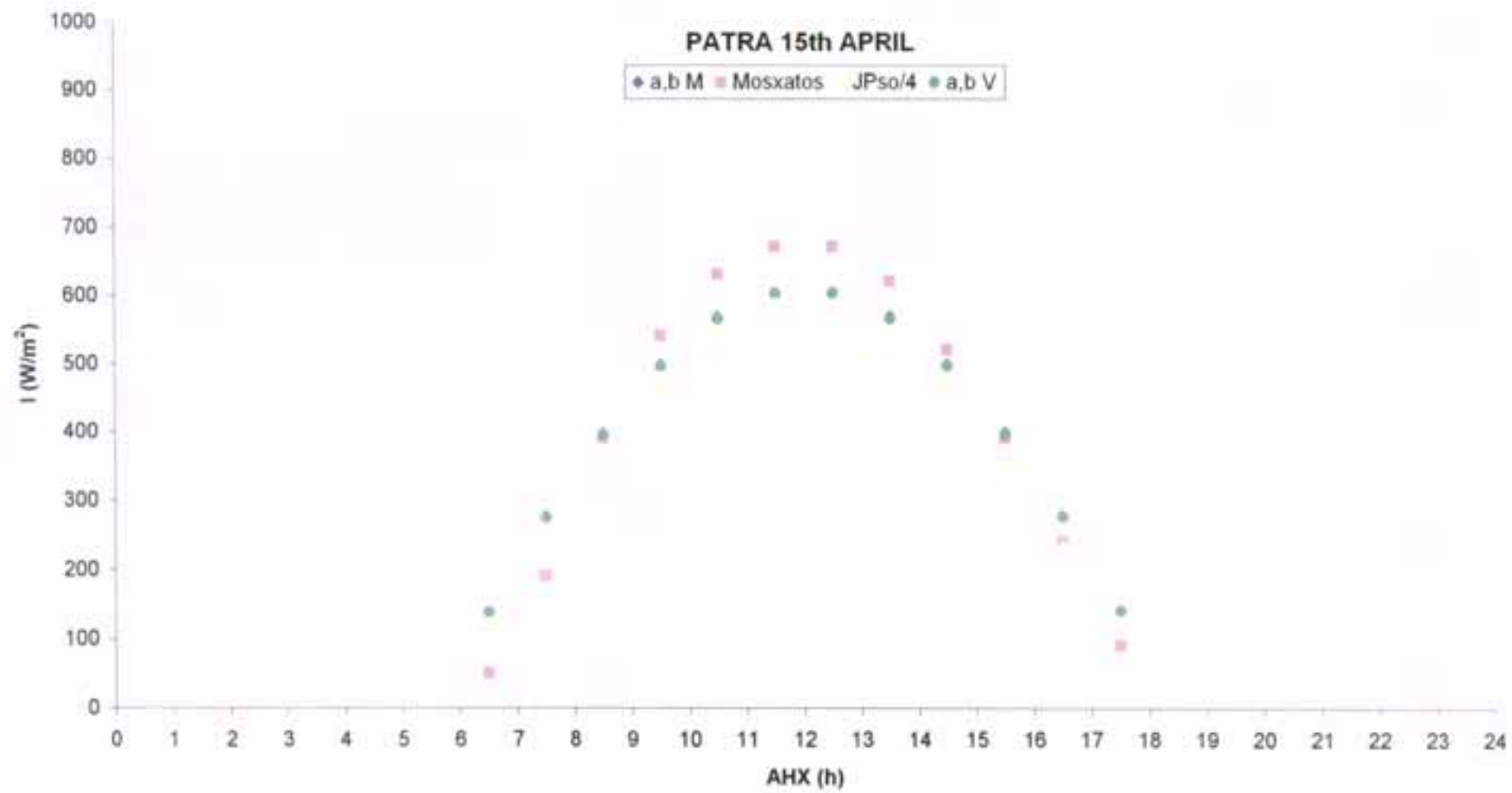
SEPTEMBER	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )
	5,93	-2,05	0	-1,693	-4,119	-2,03
	6,5	93,65	30	71,093	69,214	92,74
	7,5	255,80	130	209,124	208,656	253,32
	8,5	401,23	390	353,122	354,798	397,34
	9,5	520,04	550	488,250	492,649	515,00
	10,5	604,15	660	595,093	602,143	598,29
	11,5	647,82	710	654,533	663,247	641,54
	12,5	648,09	700	654,533	663,247	641,81
	13,5	604,93	640	595,093	602,143	599,07
	14,5	521,29	530	488,250	492,649	516,24
	15,5	402,85	400	353,122	354,798	398,95
	16,5	257,69	230	209,124	208,656	255,19
	17,5	95,68	70	71,093	69,214	94,75
	18,07	0,00	0	-1,693	-4,119	0,00

OCTOBER	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )
	6,55	-1,82	10	-5,671	-7,574	-1,92
	7,5	135,92	50	100,622	99,606	144,11
	8,5	266,14	230	222,426	222,950	282,19
	9,5	372,53	380	342,001	344,715	394,99
	10,5	447,85	480	440,097	445,138	474,85
	11,5	486,95	530	496,009	502,591	516,31
	12,5	487,19	530	496,009	502,591	516,56
	13,5	448,55	480	440,097	445,138	475,59
	14,5	373,65	380	342,001	344,715	396,18
	15,5	267,60	260	222,426	222,950	283,73
	16,5	137,61	110	100,622	99,606	145,91
	17,45	0,00	0	-5,671	-7,574	0,00

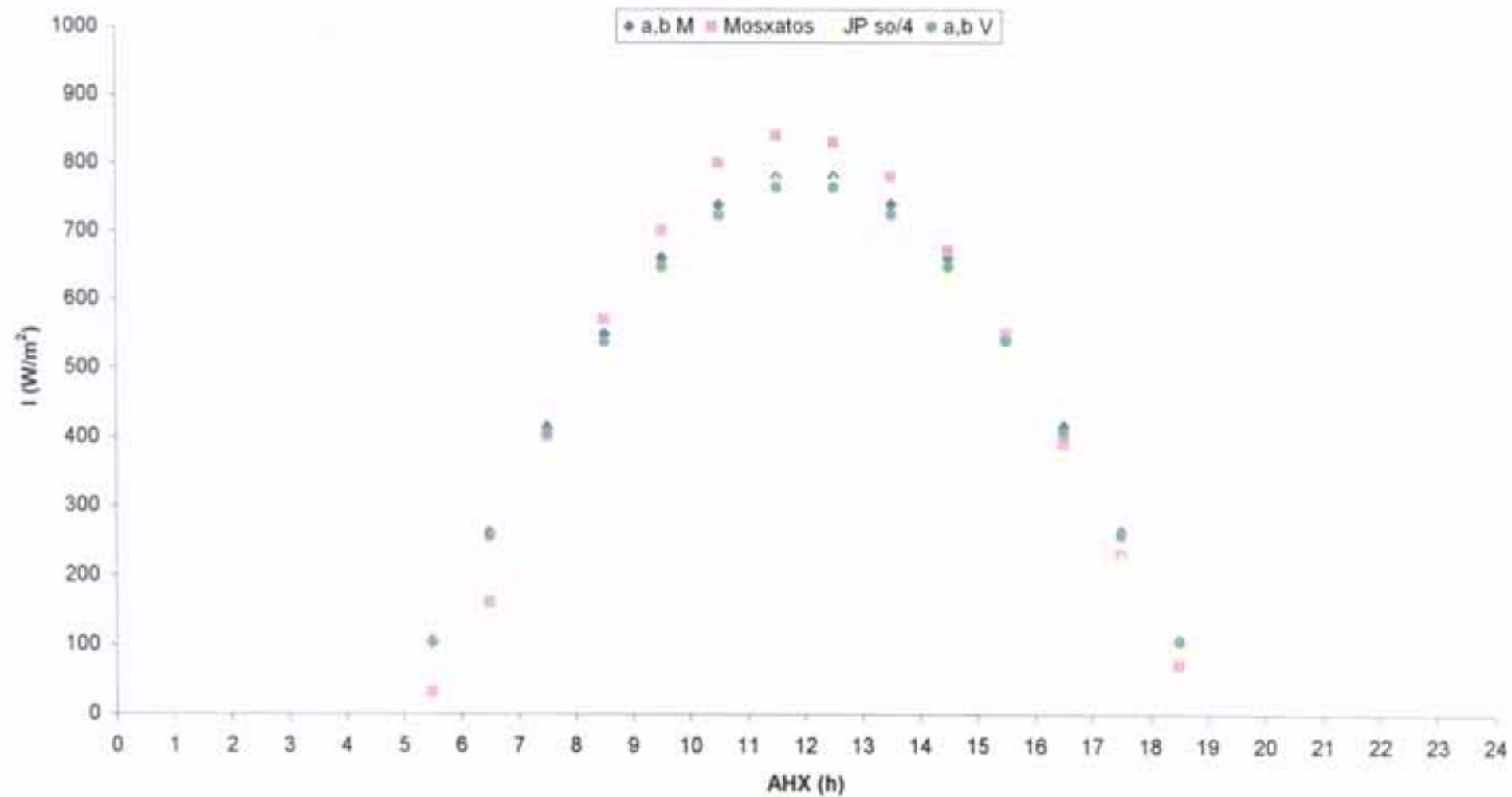
NOVEMBER	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )
	7,06	-1,55	0	-7,711	-9,188	-1,66
	7,5	53,53	20	31,658	30,479	57,10
	8,5	168,10	110	130,799	130,674	158,77
	9,5	261,69	250	233,020	234,577	252,37
	10,5	327,95	350	320,353	323,880	317,70
	11,5	362,36	390	371,499	376,409	352,04
	12,5	362,57	400	371,499	376,409	351,26
	13,5	328,57	360	320,353	323,880	317,39
	14,5	262,68	270	233,020	234,577	250,97
	15,5	169,38	150	130,799	130,674	158,22
	16,5	55,02	40	31,658	30,479	44,16
	16,94	0,00	0	-7,711	-9,188	-10,43

DECEMBER	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )
	7,3	-1,21	0	-7,024	-8,124	-1,40
	7,5	18,50	10	6,398	5,395	21,45
	8,5	109,68	60	81,318	81,041	127,16
	9,5	184,18	170	160,737	161,689	213,52
	10,5	236,91	260	230,161	232,635	274,65
	11,5	264,29	300	271,453	275,033	306,40
	12,5	264,46	300	271,453	275,033	306,59
	13,5	237,40	260	230,161	232,635	275,22
	14,5	184,96	180	160,737	161,689	214,43
	15,5	110,70	90	81,318	81,041	128,34
	16,5	19,68	0	6,398	5,395	22,82
	16,7	0,00	0	-7,024	-8,124	0,00

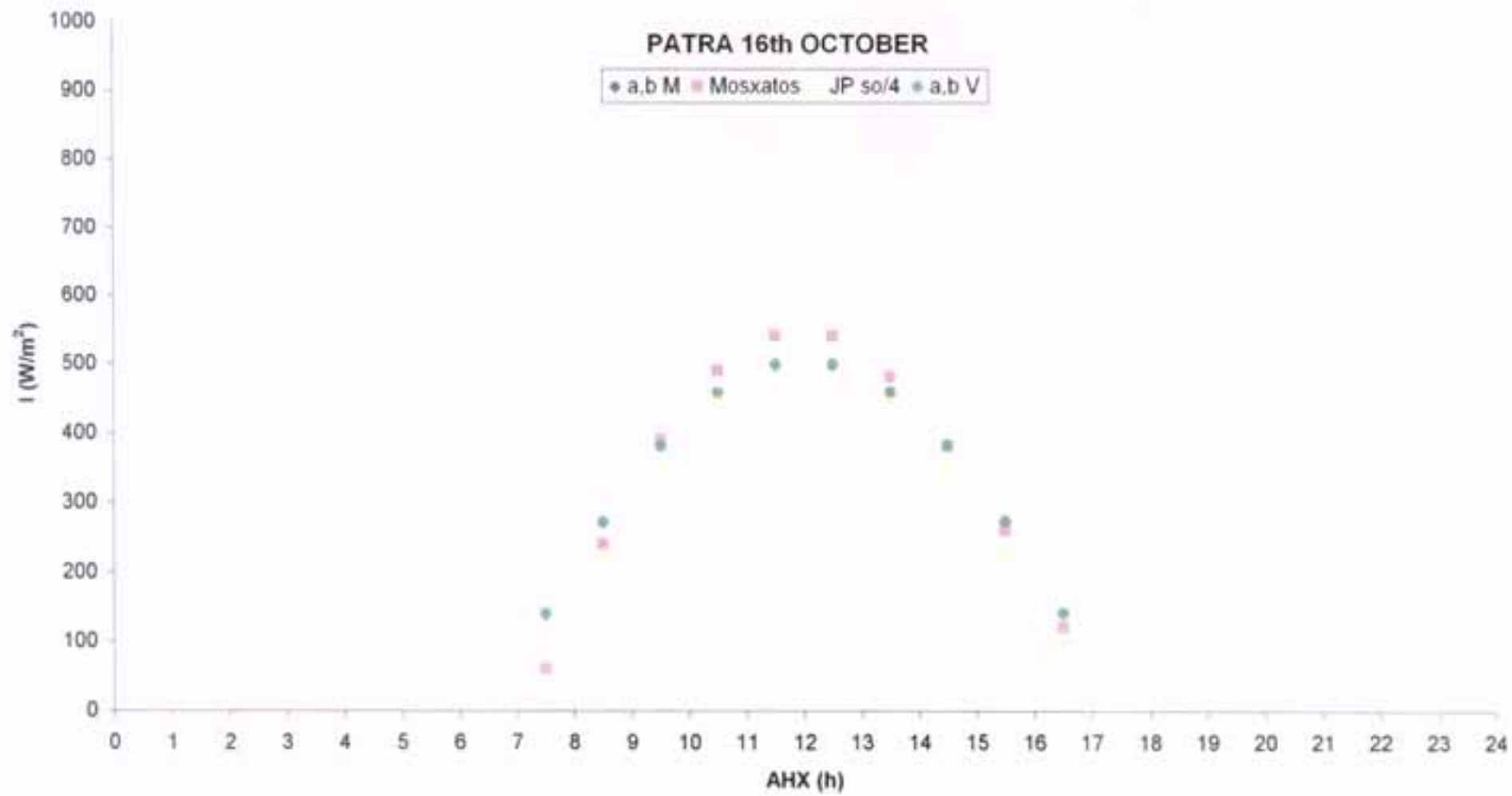




### PATRA 17th JULY







**PATRA**

JANUARY	a,b M		MOSXATOS	JP so/4		JP so/4,054	a,b V
	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )		I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )	
	7,2	-1,211	0	-6,297	-7,407		-1,207
	7,5	28,237	10	16,252	15,308		28,148
	8,5	118,636	70	91,366	91,190		118,261
	9,5	192,488	190	169,730	170,810		191,880
	10,5	244,768	270	237,334	239,921		243,994
	11,5	271,914	310	277,187	280,848		271,055
	12,5	272,080	300	277,187	280,848		271,221
	13,5	245,255	270	237,334	239,921		244,480
	14,5	193,263	190	169,730	170,810		192,652
	15,5	119,646	100	91,366	91,190		119,267
	16,5	29,414	0	16,252	15,308		29,321
	16,8	0,000	0	-6,297	-7,407		0,000

FEBRUARY	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )
	6,7	-1,375	0	-4,812	-6,216	-1,349
	7,5	86,627	30	60,400	59,522	84,971
	8,5	185,915	140	152,050	152,273	182,361
	9,5	267,030	270	243,358	245,200	261,925
	10,5	324,450	350	319,179	322,793	318,248
	11,5	354,266	400	362,746	367,553	347,495
	12,5	354,449	400	362,746	367,553	347,674
	13,5	324,985	350	319,179	322,793	318,773
	14,5	267,881	270	243,358	245,200	262,760
	15,5	187,024	170	152,050	152,273	183,449
	16,5	87,919	60	60,400	59,522	86,238
	17,3	0,000	0	-4,812	-6,216	0,000

MARCH	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )
	6,1	-1,604	0	-4,159	-4,159	-1,546
	6,5	50,952	10	32,395	32,395	49,106
	7,5	177,977	80	139,829	139,829	171,530
	8,5	291,907	250	254,097	254,097	281,332
	9,5	384,983	390	363,341	363,341	371,037
	10,5	450,871	500	451,077	451,077	434,538
	11,5	485,084	550	500,395	500,395	467,512
	12,5	485,294	550	500,395	500,395	467,714
	13,5	451,485	500	451,077	451,077	435,130
	14,5	385,960	410	363,341	363,341	371,978
	15,5	293,179	290	254,097	254,097	282,559
	16,5	179,460	150	139,829	139,829	172,959
	17,5	52,543	0	32,395	32,395	50,640
	17,9	0,000	0	-4,159	-4,159	0,000

APRIL	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )
	5,5	-1,708	0	1,696	-0,503	-1,699
	6,5	139,398	50	115,199	113,919	138,628
	7,5	275,730	190	236,285	236,417	274,208
	8,5	398,007	390	359,006	361,144	395,809
	9,5	497,903	540	471,211	475,733	495,154
	10,5	568,618	630	558,093	564,826	565,479
	11,5	605,338	670	605,775	613,855	601,996
	12,5	605,563	670	605,775	613,855	602,219
	13,5	569,277	620	558,093	564,826	566,134
	14,5	498,951	520	471,211	475,733	496,196
	15,5	399,373	390	359,006	361,144	397,168
	16,5	277,321	240	236,285	236,417	275,790
	17,5	141,106	90	115,199	113,919	140,327
	18,5	0,000	0	1,696	-0,503	0,000

MAY	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )
	4,9	-1,336	0	3,259	3,259	-1,664
	5,5	65,732	20	66,391	66,391	81,906
	6,5	179,816	120	190,325	190,325	224,063
	7,5	290,040	330	321,465	321,465	361,411
	8,5	388,900	510	451,201	451,201	484,598
	9,5	469,666	640	567,340	567,340	585,238
	10,5	526,840	730	655,782	655,782	656,480
	11,5	556,528	780	703,806	703,806	693,473
	12,5	556,709	770	703,806	703,806	693,700
	13,5	527,372	700	655,782	655,782	657,144
	14,5	470,514	610	567,340	567,340	586,294
	15,5	390,005	480	451,201	451,201	485,974
	16,5	291,326	330	321,465	321,465	363,014
	17,5	181,196	130	190,325	190,325	225,784
	18,5	67,113	40	66,391	66,391	83,627
	19	11,019	0	3,259	3,259	13,730

JUNE	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )
	4,7	-1,670	0	7,809	5,259	-1,705
	5,5	111,284	30	101,705	99,869	113,618
	6,5	256,364	160	226,972	226,417	261,739
	7,5	396,535	390	357,309	358,593	404,849
	8,5	522,254	540	484,108	487,744	533,204
	9,5	624,964	680	595,900	602,088	638,067
	10,5	697,670	760	680,004	688,406	712,298
	11,5	735,424	800	725,317	735,015	750,843
	12,5	735,655	790	725,317	735,015	751,079
	13,5	698,348	730	680,004	688,406	712,989
	14,5	626,041	640	595,900	602,088	639,167
	15,5	523,659	520	484,108	487,744	534,638
	16,5	398,171	370	357,309	358,593	406,519
	17,5	258,120	220	226,972	226,417	263,531
	18,5	113,041	70	101,705	99,869	115,411
	19,3	0,000	0	7,809	5,259	0,000



JULY	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )
	4,8	-1,820	0	7,582	4,847	-1,782
	5,5	105,294	30	91,678	89,571	103,122
	6,5	261,979	160	227,113	226,338	256,573
	7,5	413,362	400	368,987	370,156	404,833
	8,5	549,137	570	507,893	511,590	537,808
	9,5	660,062	700	631,051	637,528	646,444
	10,5	738,585	800	724,114	733,029	723,346
	11,5	779,358	840	774,396	784,747	763,279
	12,5	779,608	830	774,396	784,747	763,523
	13,5	739,316	780	724,114	733,029	724,063
	14,5	661,226	670	631,051	637,528	647,584
	15,5	550,654	550	507,893	511,590	539,293
	16,5	415,128	390	368,987	370,156	406,563
	17,5	263,875	230	227,113	226,338	258,431
	18,5	107,191	70	91,678	89,571	104,979
	19,2	0,000	0	7,582	4,847	0,000

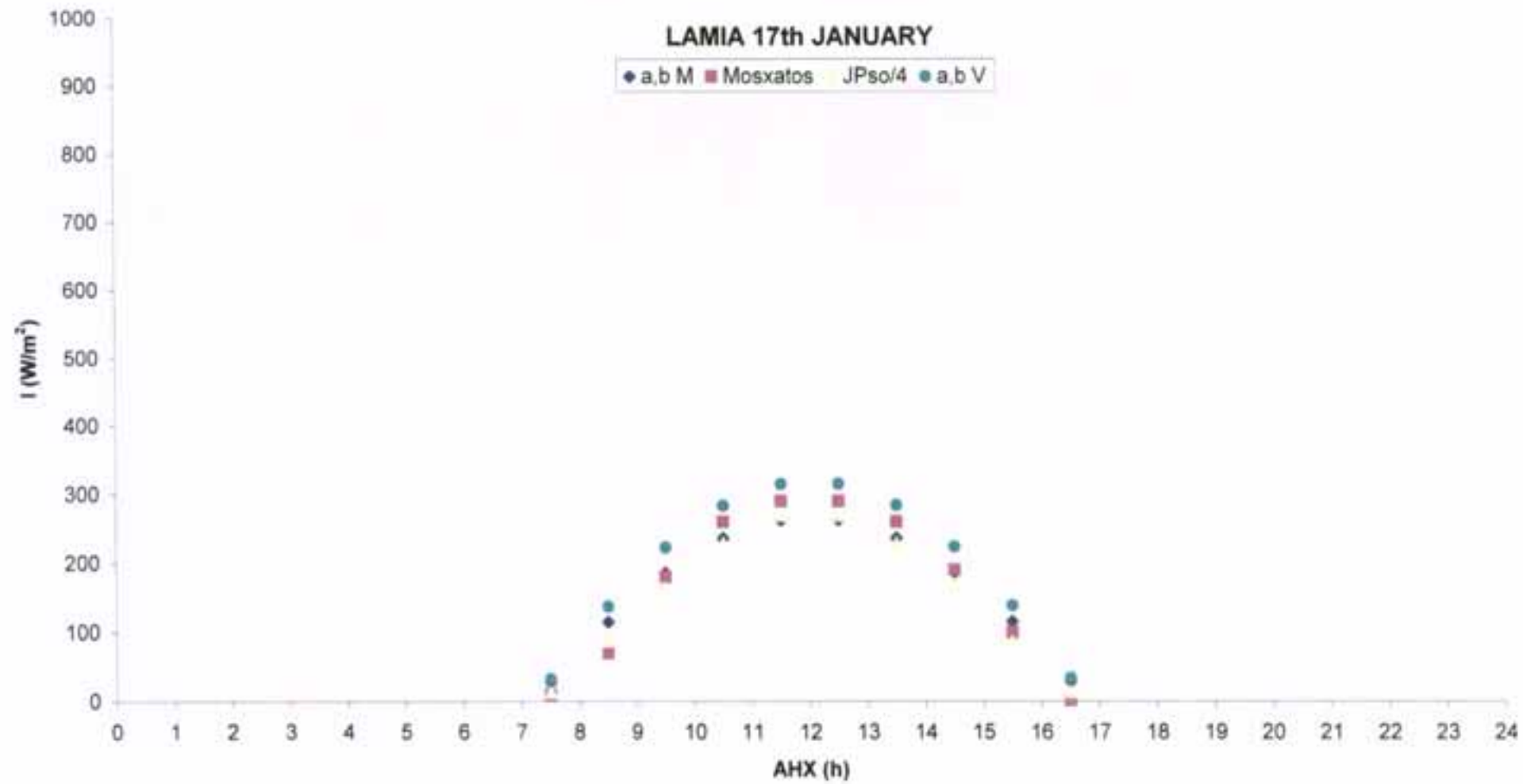
AUGUST	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )
	5,3	-2,026	0	2,975	0,245	-1,942
	5,5	31,392	10	29,947	27,407	30,099
	6,5	200,118	90	167,402	166,041	191,874
	7,5	363,135	340	315,108	315,558	348,176
	8,5	509,345	520	463,229	466,182	488,363
	9,5	628,795	660	597,380	603,237	602,892
	10,5	713,352	760	700,470	708,974	683,966
	11,5	757,259	810	756,772	766,873	726,064
	12,5	757,528	810	756,772	766,873	726,322
	13,5	714,139	750	700,470	708,974	684,721
	14,5	630,048	650	597,380	603,237	604,094
	15,5	510,979	510	463,229	466,182	489,929
	16,5	365,037	340	315,108	315,558	350,000
	17,5	202,160	170	167,402	166,041	193,832
	18,5	33,434	0	29,947	27,407	32,057
	18,7	0,000	0	2,975	0,245	0,000

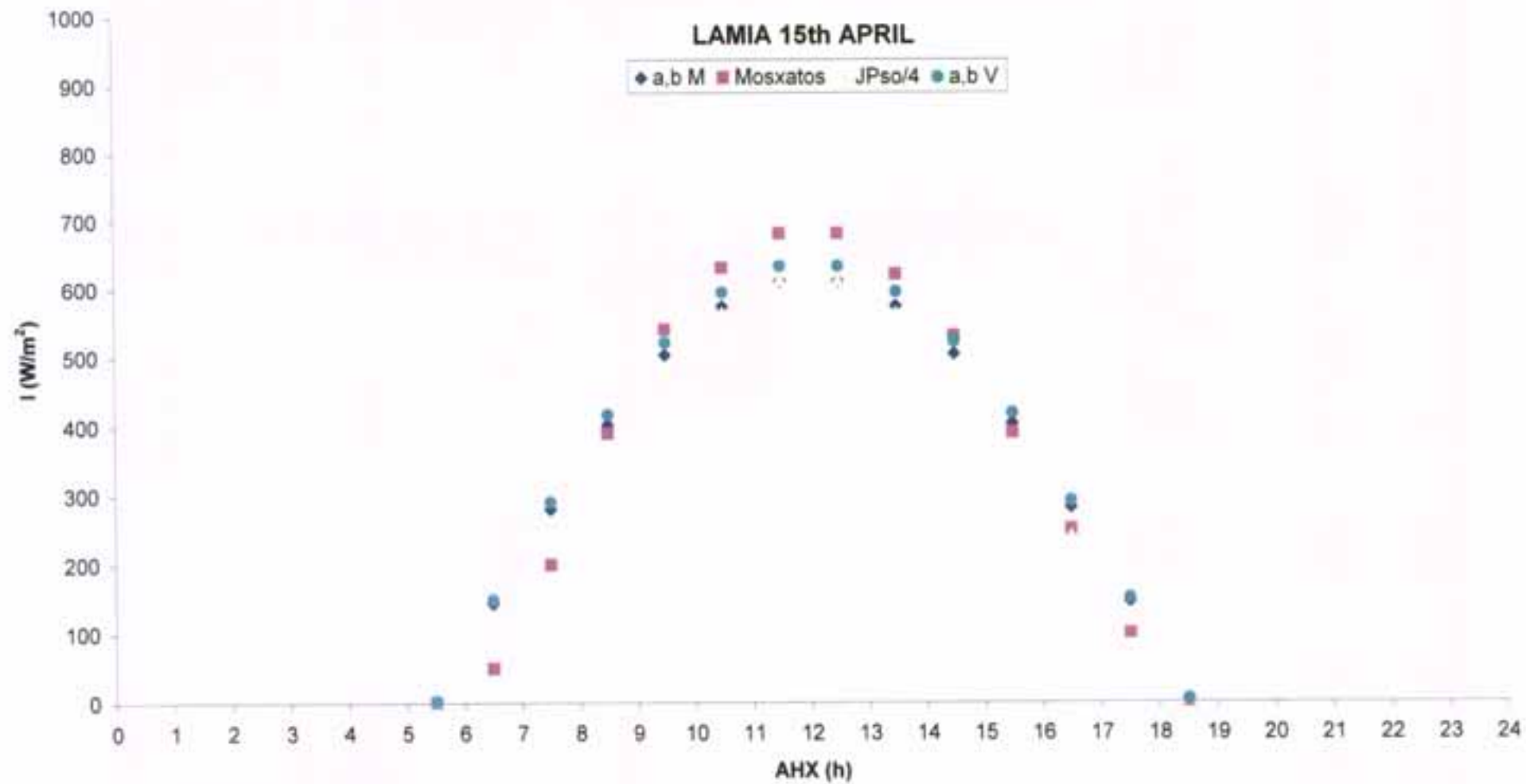
SEPTEMBER	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )
	5,9	-2,136	0	-1,237	-3,794	-1,968
	6,5	102,927	30	75,123	73,141	94,838
	7,5	272,022	140	220,796	220,303	250,644
	8,5	423,685	420	372,759	374,530	390,386
	9,5	547,588	580	515,356	520,000	504,552
	10,5	635,298	690	628,101	635,542	585,368
	11,5	680,842	740	690,822	700,019	627,333
	12,5	681,121	740	690,822	700,019	627,590
	13,5	636,115	670	628,101	635,542	586,121
	14,5	548,888	560	515,356	520,000	505,750
	15,5	425,379	420	372,759	374,530	391,947
	16,5	273,996	250	220,796	220,303	252,462
	17,5	105,045	80	75,123	73,141	96,789
	18,1	0,000	0	-1,237	-3,794	0,000

OCTOBER	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )
	6,55	-1,852	10	-5,915	-7,859	-1,859
	7,5	138,681	60	102,236	101,193	139,141
	8,5	271,558	240	226,733	227,263	272,459
	9,5	380,114	390	349,003	351,769	381,375
	10,5	456,960	490	449,344	454,490	458,476
	11,5	496,863	540	506,549	513,270	498,511
	12,5	497,107	540	506,549	513,270	498,756
	13,5	457,676	480	449,344	454,490	459,194
	14,5	381,253	380	349,003	351,769	382,518
	15,5	273,042	260	226,733	227,263	273,948
	16,5	140,410	120	102,236	101,193	140,876
	17,45	0,000	0	-5,915	-7,859	0,000

NOVEMBER	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )
	7,1	-1,568	0	-8,008	-9,478	-1,583
	7,5	49,076	20	30,424	29,243	49,549
	8,5	165,148	110	129,083	128,947	166,740
	9,5	259,975	250	230,920	232,456	262,481
	10,5	327,102	340	318,001	321,499	330,256
	11,5	361,959	390	369,030	373,907	365,448
	12,5	362,172	400	369,030	373,907	365,664
	13,5	327,728	360	318,001	321,499	330,887
	14,5	260,970	260	230,920	232,456	263,486
	15,5	166,445	150	129,083	128,947	168,049
	16,5	50,587	40	30,424	29,243	51,074
	16,9	0,000	0	-8,140	-9,612	0,000

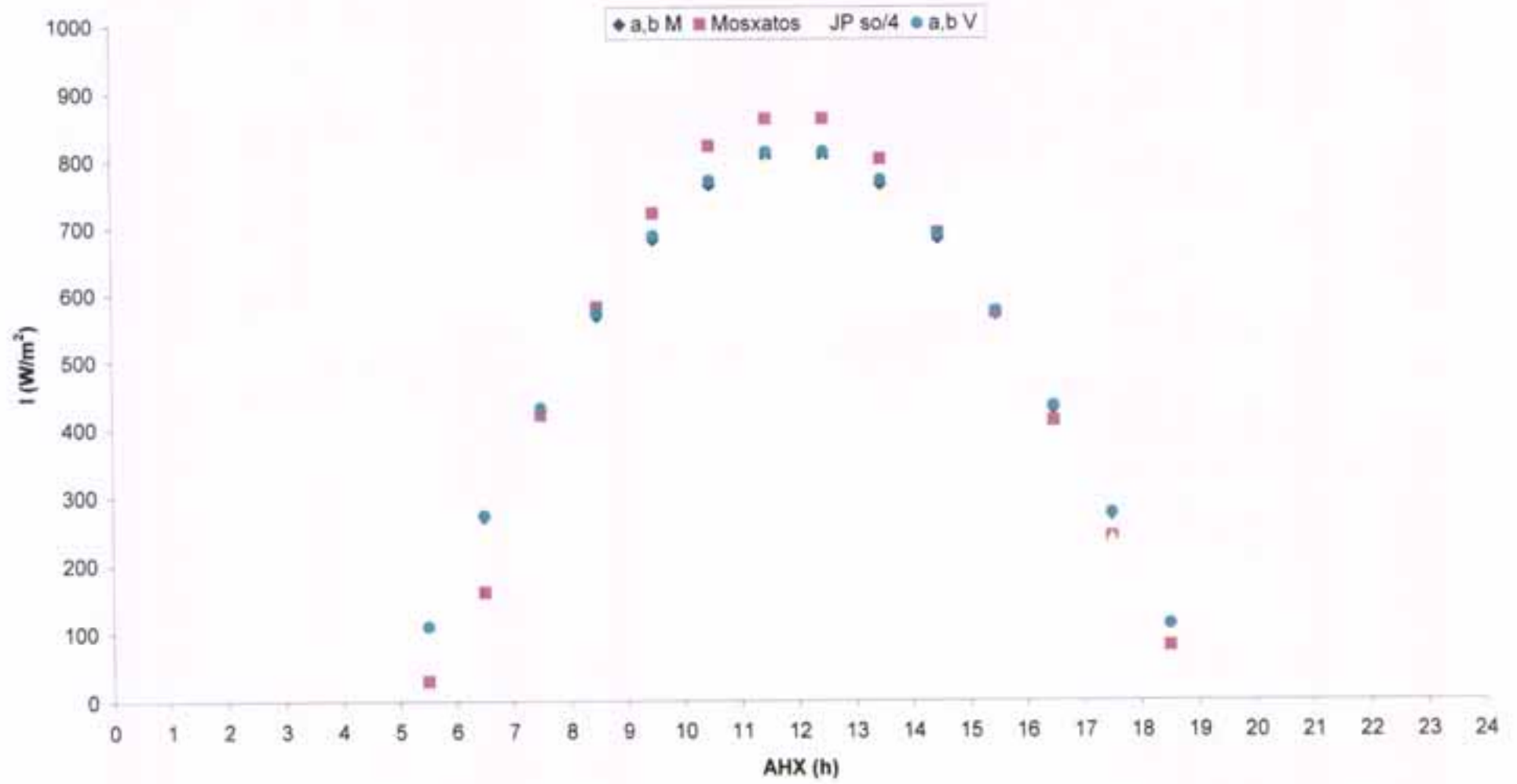
DECEMBER	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )
	7,3	-1,196	0	-6,730	-7,819	-1,281
	7,5	18,271	10	5,456	4,455	19,572
	8,5	108,336	60	79,760	79,477	116,051
	9,5	181,916	170	158,646	159,580	194,871
	10,5	234,002	250	227,691	230,136	250,667
	11,5	261,049	300	268,794	272,338	279,640
	12,5	261,215	300	268,794	272,338	279,817
	13,5	234,488	250	227,691	230,136	251,187
	14,5	182,688	180	158,646	159,580	195,698
	15,5	109,342	90	79,760	79,477	117,129
	16,5	19,443	0	5,456	4,455	20,828
	16,7	0,000	0	-6,730	-7,819	0,000





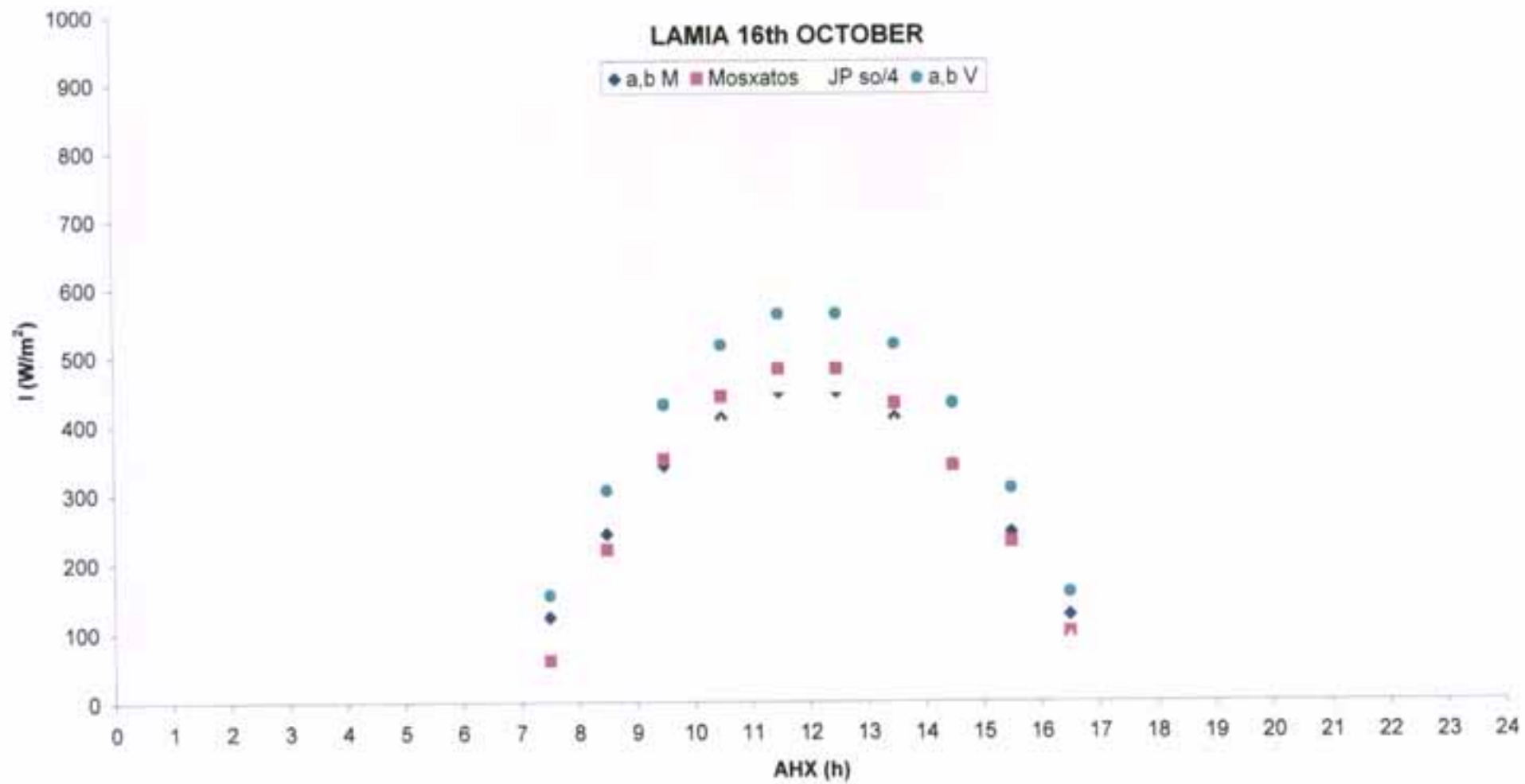


### LAMIA 17th JULY



### LAMIA 16th OCTOBER

◆ a,b M   ■ Mosxatos   JP so/4   ● a,b V



LAMIA

JANUARY	a,b M		JP so/4		JP so/4,054	a,b V
	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )
	7,20	-1,167	0	-6,334	-7,414	-1,401
	7,5	27,447	10	13,804	12,872	32,953
	8,5	114,552	70	86,987	86,794	137,532
	9,5	185,715	180	163,587	164,613	222,971
	10,5	236,090	260	229,849	232,347	283,451
	11,5	262,248	290	268,982	272,533	314,857
	12,5	262,408	290	268,982	272,533	315,049
	13,5	236,559	260	229,849	232,347	284,015
	14,5	186,462	190	163,587	164,613	223,867
	15,5	115,526	100	86,987	86,794	138,701
	16,5	28,580	0	13,804	12,872	34,314
	16,80	0,000	0	-6,334	-7,414	0,000

FEBRUARY	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS	JP so/4		I (W/m <sup>2</sup> )
				I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )	
	6,73	-1,378	0	-5,232	-6,628	-1,510
	7,5	83,266	30	58,489	57,606	91,247
	8,5	182,913	140	149,551	149,755	200,445
	9,5	264,322	260	240,413	242,223	289,657
	10,5	321,950	350	315,960	319,534	352,809
	11,5	351,874	390	359,407	364,170	385,601
	12,5	352,057	400	359,407	364,170	385,802
	13,5	322,487	350	315,960	319,534	353,397
	14,5	265,176	270	240,413	242,223	290,593
	15,5	184,026	170	149,551	149,755	201,665
	16,5	84,562	50	58,489	57,606	92,668
	17,27	0,000	0	-5,232	-6,628	0,000

MARCH	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS	JP so/4		I (W/m <sup>2</sup> )
				I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )	
	6,13	-1,54	0	-2,469	-4,224	-1,67
	6,5	45,13	10	31,955	30,450	49,03
	7,5	167,14	80	132,957	132,418	181,61
	8,5	276,58	240	239,919	240,897	300,52
	9,5	365,99	370	341,659	344,629	397,66
	10,5	429,28	470	422,990	427,953	466,43
	11,5	462,14	520	468,563	474,795	502,14
	12,5	462,35	520	468,563	474,795	502,35
	13,5	429,87	480	422,990	427,953	467,07
	14,5	366,93	390	341,659	344,629	398,68
	15,5	277,80	270	239,919	240,897	301,84
	16,5	168,57	140	132,957	132,418	183,15
	17,5	46,85	0	31,955	30,450	50,69
	17,87	0,00	0	-2,469	-4,224	0,00

APRIL	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )
	5,47	-1,71	0	1,707	-0,513	-1,77
	5,5	2,94	0	5,211	3,015	3,05
	6,5	144,03	50	117,661	116,381	149,27
	7,5	280,35	200	239,783	239,932	290,54
	8,5	402,61	390	363,462	365,637	417,25
	9,5	502,49	540	476,471	481,050	520,76
	10,5	573,20	630	563,928	570,735	594,04
	11,5	609,91	680	611,911	620,073	632,09
	12,5	610,14	680	611,911	620,073	632,33
	13,5	573,86	620	563,928	570,735	594,72
	14,5	503,54	530	476,471	481,050	521,85
	15,5	403,97	390	363,462	365,637	418,66
	16,5	281,94	250	239,783	239,932	292,19
	17,5	145,74	100	117,661	116,381	151,04
	18,5	4,65	0	5,211	3,015	4,82
	18,53	0,00	0	1,707	-0,513	0,00

MAY	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )
	4,92	-1,71	0	5,758	3,257	-1,77
	5,5	80,98	20	72,300	70,290	83,46
	6,5	227,08	120	196,538	195,717	234,03
	7,5	368,23	340	327,331	328,264	379,51
	8,5	494,82	510	455,986	459,226	509,98
	9,5	598,25	640	570,526	576,332	616,58
	10,5	671,47	740	657,359	665,431	692,04
	11,5	709,48	790	704,372	713,785	731,22
	12,5	709,72	780	704,372	713,785	731,46
	13,5	672,15	710	657,359	665,431	692,74
	14,5	599,34	610	570,526	576,332	617,70
	15,5	496,24	480	455,986	459,226	511,44
	16,5	369,87	340	327,331	328,264	381,20
	17,5	228,84	180	196,538	195,717	235,86
	18,5	82,75	40	72,300	70,290	85,29
	19,08	0,00	0	5,758	3,257	0,00

JUNE	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )
	4,65	-1,74	0	8,045	5,354	-1,77
	5,5	122,88	30	111,126	109,224	124,78
	6,5	274,55	170	242,904	242,359	278,80
	7,5	421,08	410	379,804	381,204	427,60
	8,5	552,51	580	512,796	516,673	561,07
	9,5	659,88	720	629,899	636,457	670,10
	10,5	735,89	810	717,911	726,788	747,29
	11,5	775,35	850	765,300	775,534	787,37
	12,5	775,60	830	765,300	775,534	787,61
	13,5	736,59	770	717,911	726,788	748,01
	14,5	661,01	680	629,899	636,457	671,25
	15,5	553,98	550	512,796	516,673	562,56
	16,5	422,79	390	379,804	381,204	429,34
	17,5	276,38	230	242,904	242,359	280,66
	18,5	124,72	80	111,126	109,224	126,65
	19,35	0,00	0	8,045	5,354	0,00



JULY	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )
	4,80	-1,87	0	7,395	4,584	-1,89
	5,5	109,00	30	97,808	95,675	110,00
	6,5	270,43	160	236,588	235,830	272,90
	7,5	426,40	420	381,760	383,004	430,28
	8,5	566,28	580	523,704	527,542	571,44
	9,5	680,56	720	649,407	656,089	686,77
	10,5	761,46	820	744,305	753,476	768,40
	11,5	803,47	860	795,548	806,182	810,79
	12,5	803,73	860	795,548	806,182	811,05
	13,5	762,22	800	744,305	753,476	769,16
	14,5	681,76	690	649,407	656,089	687,98
	15,5	567,84	570	523,704	527,542	573,02
	16,5	428,22	410	381,760	383,004	432,12
	17,5	272,38	240	236,588	235,830	274,87
	18,5	110,96	80	97,808	95,675	111,97
	19,20	0,00	0	7,395	4,584	0,00

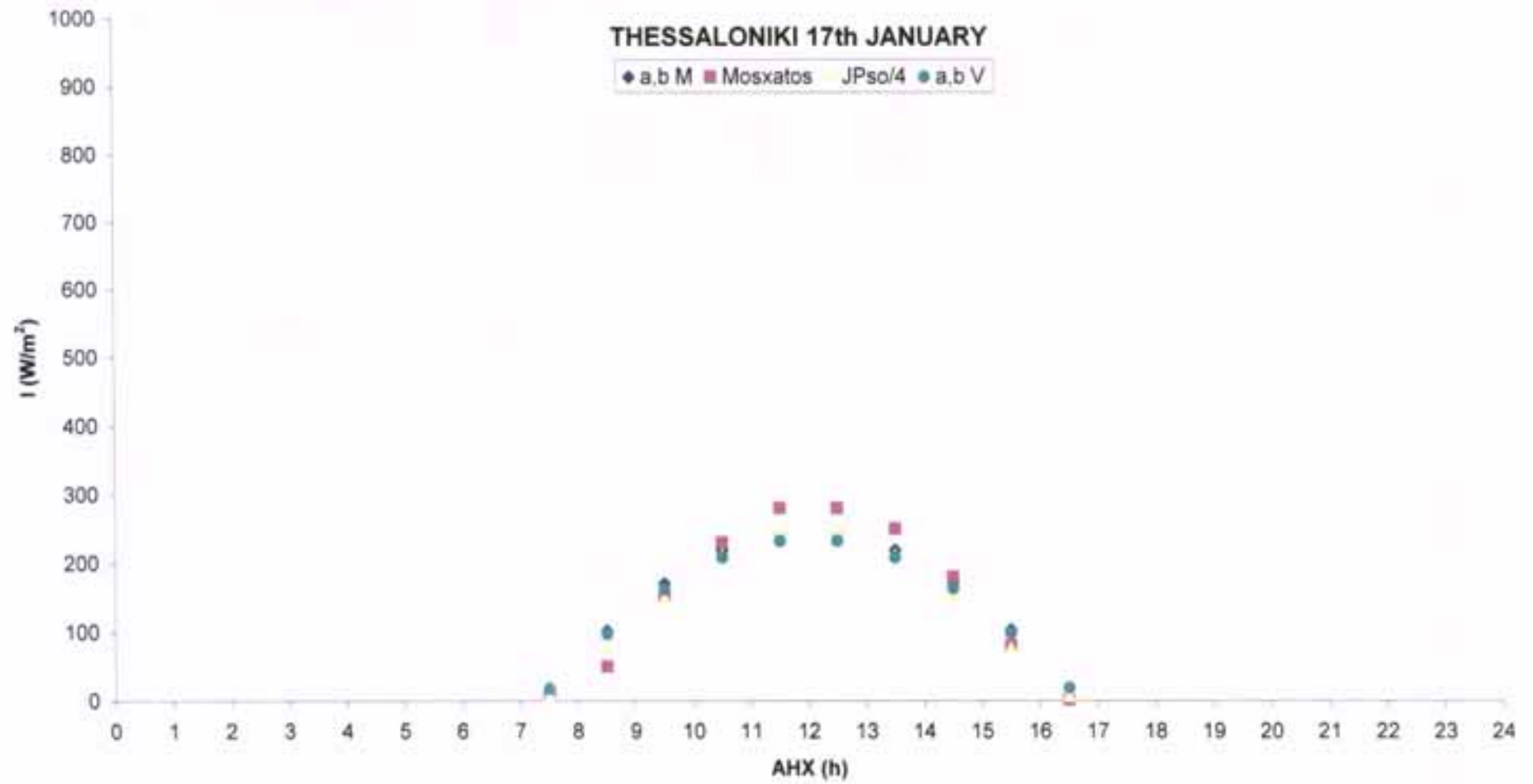
AUGUST	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )
	5,28	-2,04	0	3,654	0,899	-2,07
	5,5	35,40	10	32,562	30,010	35,97
	6,5	205,14	90	171,433	170,078	208,48
	7,5	369,14	340	320,514	320,995	375,16
	8,5	516,24	530	469,875	472,887	524,64
	9,5	636,41	670	605,036	610,979	646,77
	10,5	721,48	770	708,834	717,445	733,22
	11,5	765,65	820	765,499	775,717	778,12
	12,5	765,92	810	765,499	775,717	778,39
	13,5	722,27	760	708,834	717,445	734,03
	14,5	637,67	660	605,036	610,979	648,05
	15,5	517,88	520	469,875	472,887	526,31
	16,5	371,06	350	320,514	320,995	377,10
	17,5	207,20	180	171,433	170,078	210,57
	18,5	37,45	0	32,562	30,010	38,06
	18,72	0,00	0	3,654	0,899	0,00

SEPTEMBER	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )
	5,92	-2,06	0	-1,686	-4,130	-2,17
	6,5	95,18	30	71,937	70,047	100,48
	7,5	258,22	140	210,972	210,503	272,60
	8,5	404,45	400	355,992	357,685	426,98
	9,5	523,91	550	492,060	496,494	553,10
	10,5	608,48	660	599,632	606,736	642,38
	11,5	652,40	710	659,472	668,252	688,74
	12,5	652,67	700	659,472	668,252	689,02
	13,5	609,27	640	599,632	606,736	643,21
	14,5	525,17	540	492,060	496,494	554,42
	15,5	406,08	400	355,992	357,685	428,70
	16,5	260,12	240	210,972	210,503	274,61
	17,5	97,22	70	71,937	70,047	102,63
	18,08	0,00	0	-1,686	-4,130	0,00

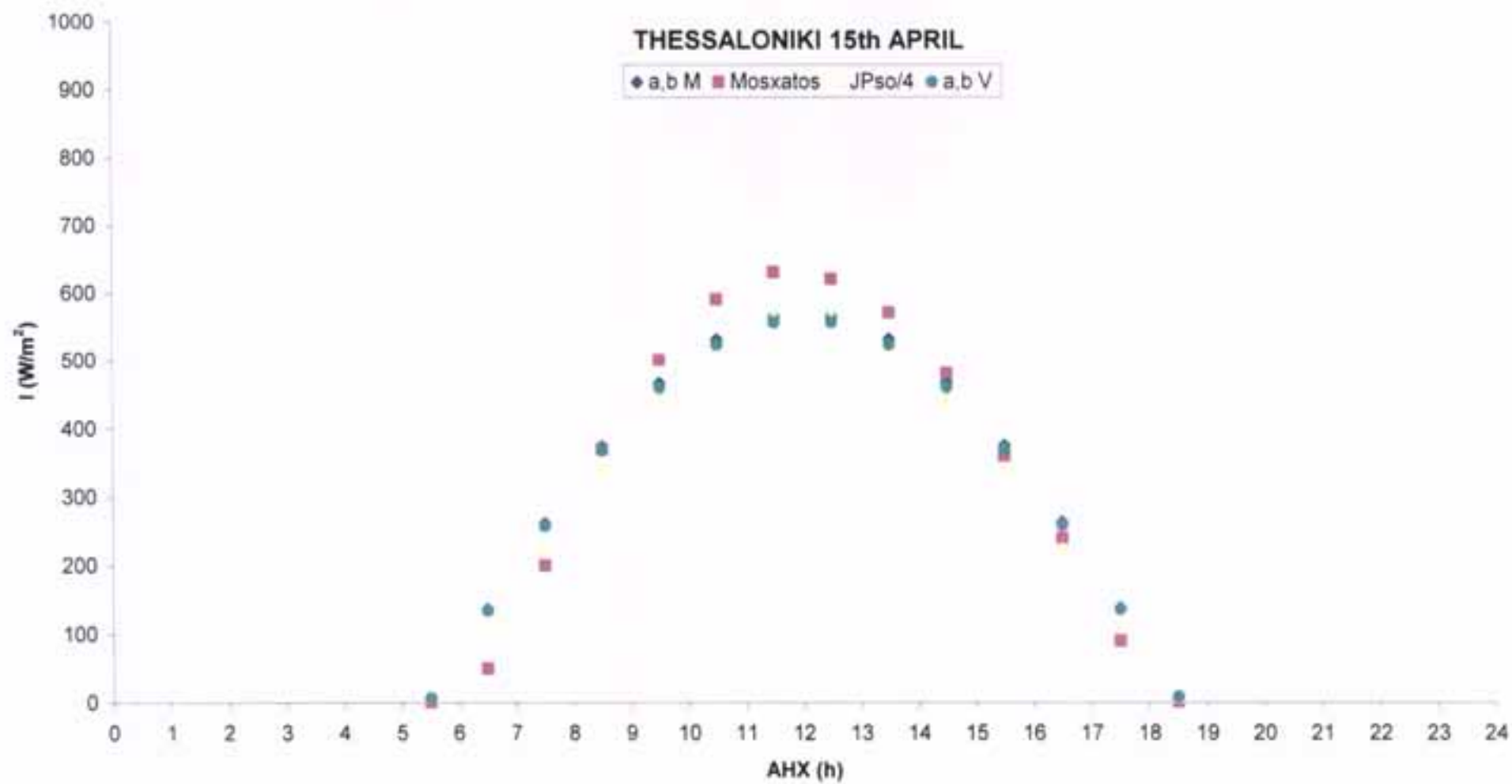
OCTOBER	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )
	6,56	-1,67	10	-5,326	-7,070	-2,10
	7,5	122,98	60	90,431	89,482	154,90
	8,5	242,63	220	202,312	202,771	305,61
	9,5	340,38	350	312,312	314,779	428,73
	10,5	409,58	440	402,665	407,273	515,89
	11,5	445,51	480	454,207	460,233	561,15
	12,5	445,73	480	454,207	460,233	561,42
	13,5	410,23	430	402,665	407,273	516,70
	14,5	341,41	340	312,312	314,779	430,02
	15,5	243,97	230	202,312	202,771	307,29
	16,5	124,54	100	90,431	89,482	156,86
	17,44	0,00	0	-5,326	-7,070	0,00

NOVEMBER	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )
	7,10	-1,46	0	-7,419	-8,796	-1,84
	7,5	45,77	20	26,351	25,228	57,81
	8,5	153,79	100	118,997	118,845	194,23
	9,5	242,04	230	214,895	216,308	305,68
	10,5	304,51	320	297,090	300,350	384,58
	11,5	336,94	360	345,333	349,896	425,55
	12,5	337,14	370	345,333	349,896	425,80
	13,5	305,09	330	297,090	300,350	385,31
	14,5	242,96	250	214,895	216,308	306,85
	15,5	155,00	140	118,997	118,845	195,75
	16,5	47,18	40	26,351	25,228	59,58
	16,90	0,00	0	-7,419	-8,796	0,00

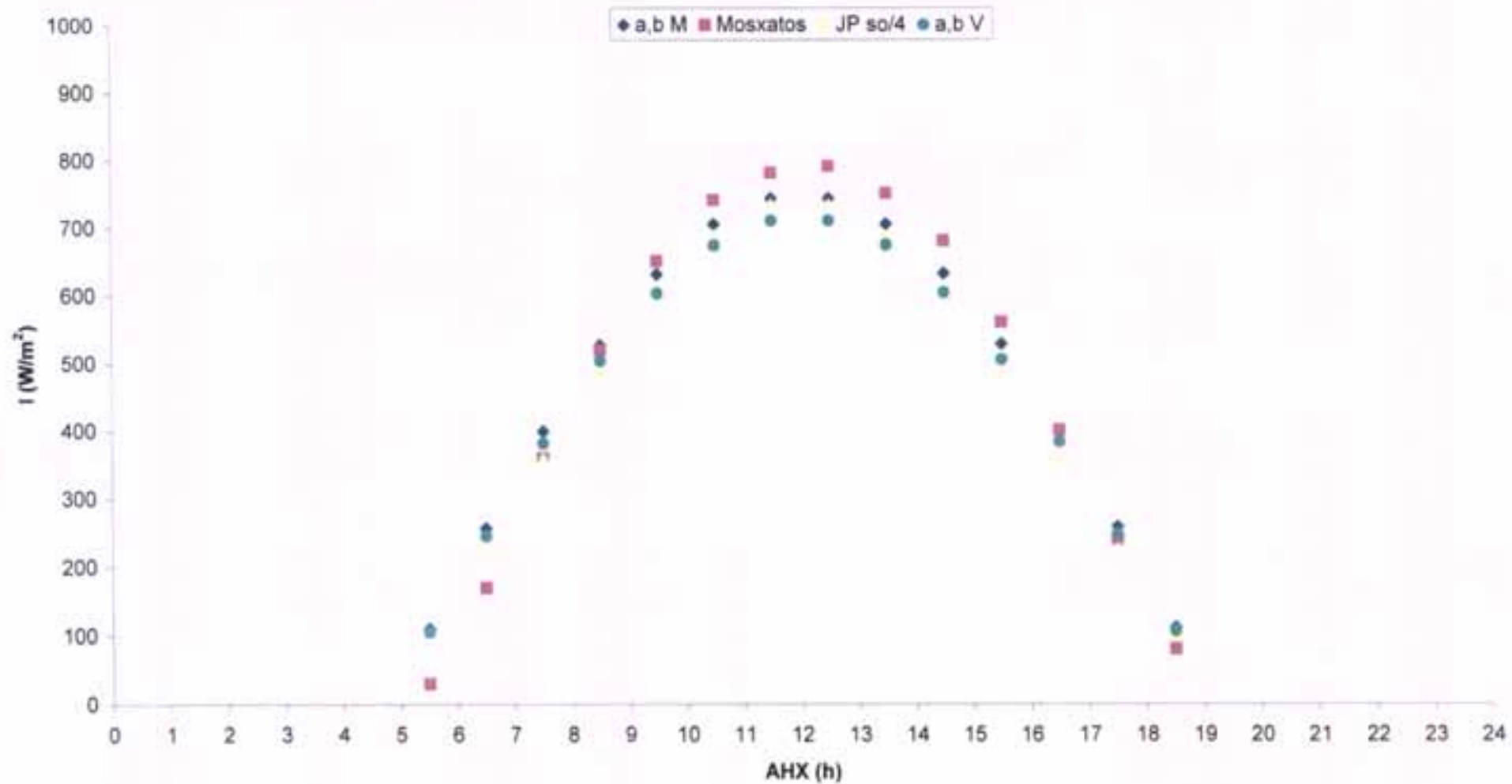
DECEMBER	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )
	7,35	-1,16	0	-6,870	-7,909	-1,57
	7,5	13,19	10	2,963	1,995	17,88
	8,5	100,59	60	73,875	73,581	136,40
	9,5	172,00	160	149,465	150,327	233,22
	10,5	222,55	240	215,847	218,156	301,77
	11,5	248,80	280	255,454	258,822	337,36
	12,5	248,96	280	255,454	258,822	337,58
	13,5	223,03	240	215,847	218,156	302,40
	14,5	172,75	170	149,465	150,327	234,24
	15,5	101,57	80	73,875	73,581	137,72
	16,5	14,32	0	2,963	1,995	19,42
	16,65	0,00	0	-6,870	-7,909	0,00

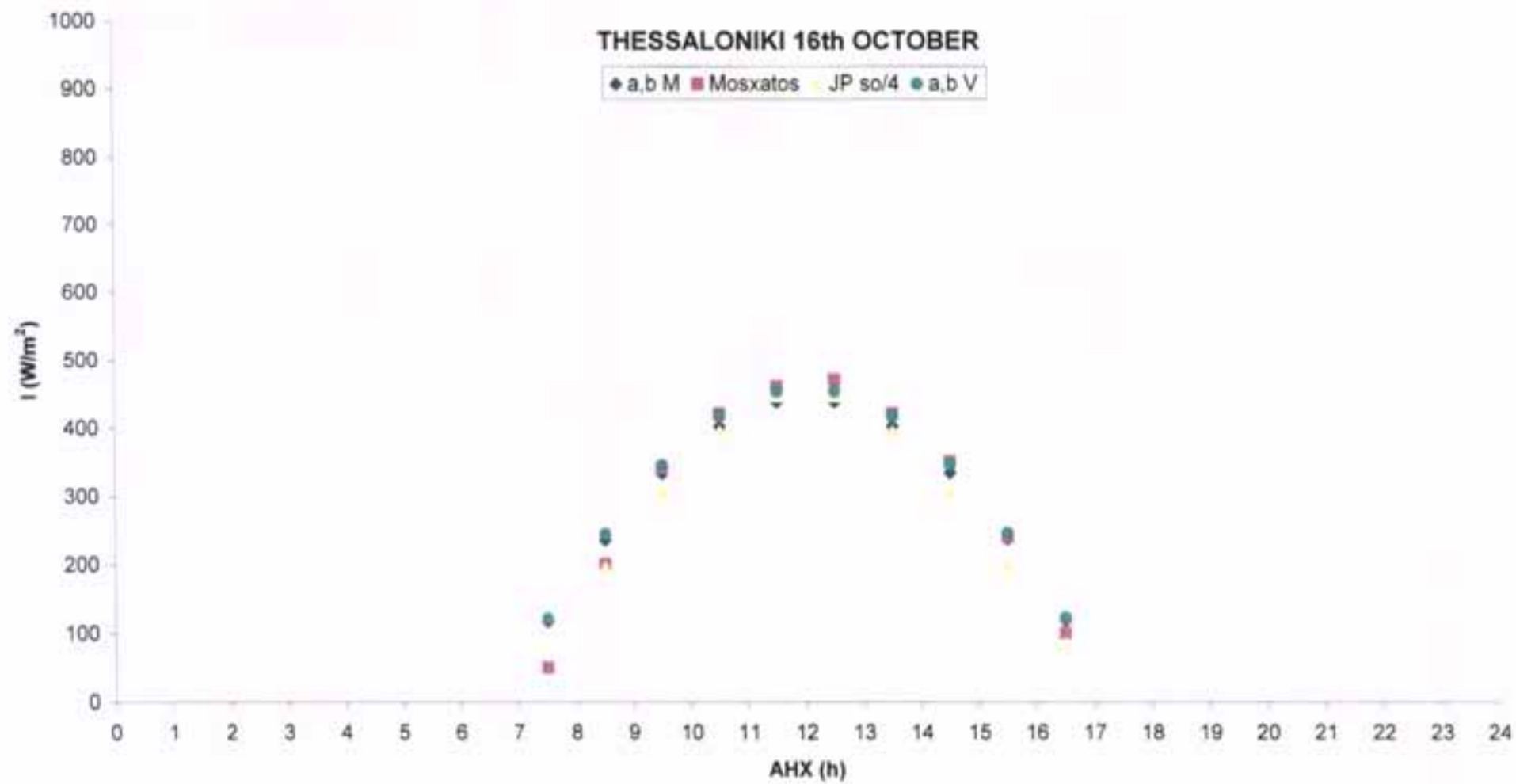






### THESSALONIKI 17th JULY





## THESSALONIKI

a,b M JP so/4 JP so/4,054 a,b V

JANUARY	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )
	7,28	-1,111	0	-6,248	-7,259	-1,057
	7,5	18,764	10	7,539	6,628	17,855
	8,5	102,274	50	76,371	76,133	97,321
	9,5	170,500	150	149,115	150,011	162,242
	10,5	218,795	230	212,546	214,837	208,199
	11,5	243,874	280	250,210	253,511	232,063
	12,5	244,027	280	250,210	253,511	232,209
	13,5	219,245	250	212,546	214,837	208,627
	14,5	171,215	180	149,115	150,011	162,923
	15,5	103,207	80	76,371	76,133	98,209
	16,5	19,850	0	7,539	6,628	18,889
	16,72	0,000	0	-6,248	-7,259	0,000

FEBRUARY	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )
	6,78	-1,343	0	-5,400	-6,748	-1,236
	7,5	76,117	30	52,573	51,687	70,059
	8,5	173,493	120	140,955	141,106	159,685
	9,5	253,046	250	229,536	231,239	232,907
	10,5	309,361	340	303,461	306,880	284,739
	11,5	338,603	370	346,078	350,663	311,654
	12,5	338,782	380	346,078	350,663	311,819
	13,5	309,886	340	303,461	306,880	285,222
	14,5	253,881	260	229,536	231,239	233,675
	15,5	174,581	160	140,955	141,106	160,686
	16,5	77,384	50	52,573	51,687	71,225
	17,22	0,000	0	-5,400	-6,748	0,000

MARCH	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )
	6,14	-1,36	0	-2,108	-3,649	-1,44
	6,5	38,64	10	27,345	26,018	40,97
	7,5	146,07	80	116,105	115,624	154,88
	8,5	242,43	210	210,164	211,015	258,05
	9,5	321,15	320	299,683	302,285	341,53
	10,5	376,87	400	371,280	375,634	400,61
	11,5	405,81	450	411,411	416,883	431,29
	12,5	405,99	440	411,411	416,883	431,48
	13,5	377,39	420	371,280	375,634	401,16
	14,5	321,97	350	299,683	302,285	342,40
	15,5	243,50	250	210,164	211,015	259,20
	16,5	147,32	130	116,105	115,624	157,21
	17,5	39,98	0	27,345	26,018	43,40
	17,86	0,00	0	-2,108	-3,649	1,00

APRIL	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )
	5,43	-1,56	0	1,616	-0,434	-1,54
	5,5	7,43	0	8,424	6,422	7,32
	6,5	136,75	50	112,095	110,945	134,75
	7,5	261,70	200	224,434	224,612	257,87
	8,5	373,76	370	337,972	340,023	368,29
	9,5	465,32	500	441,525	445,786	458,51
	10,5	530,13	590	521,546	527,849	522,37
	11,5	563,78	630	565,407	572,950	555,53
	12,5	563,99	620	565,407	572,950	555,74
	13,5	530,73	570	521,546	527,849	522,97
	14,5	466,28	480	441,525	445,786	459,46
	15,5	375,02	360	337,972	340,023	369,53
	16,5	263,16	240	224,434	224,612	259,31
	17,5	138,32	90	112,095	110,945	136,29
	18,5	8,99	0	8,424	6,422	8,86
	18,57	0,00	0	1,616	-0,434	0,00

MAY	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )
	4,85	-1,58	0	5,793	3,457	-1,53
	5,5	84,32	20	75,454	73,636	81,98
	6,5	219,42	110	191,089	190,401	213,31
	7,5	349,94	290	312,376	313,341	340,20
	8,5	467,01	450	431,266	434,386	454,00
	9,5	562,65	570	536,787	542,285	546,98
	10,5	630,35	670	616,589	624,175	612,80
	11,5	665,51	730	659,729	668,546	646,97
	12,5	665,73	730	659,729	668,546	647,18
	13,5	630,99	700	616,589	624,175	613,41
	14,5	563,66	610	536,787	542,285	547,95
	15,5	468,32	490	431,266	434,386	455,27
	16,5	351,47	350	312,376	313,341	341,68
	17,5	221,05	190	191,089	190,401	214,90
	18,5	85,96	50	75,454	73,636	83,57
	19,15	0,00	0	5,793	3,457	0,00

JUNE	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )
	4,56	-1,54	0	7,598	5,159	-1,52
	5,5	121,95	40	110,716	109,076	120,12
	6,5	257,64	190	229,402	229,015	253,79
	7,5	388,75	350	352,175	353,564	382,94
	8,5	506,34	510	470,962	474,591	498,78
	9,5	602,41	630	575,188	581,219	593,41
	10,5	670,42	730	653,305	661,402	660,40
	11,5	705,73	770	695,293	704,593	695,18
	12,5	705,95	770	695,293	704,593	695,40
	13,5	671,05	710	653,305	661,402	661,02
	14,5	603,42	630	575,188	581,219	594,40
	15,5	507,66	520	470,962	474,591	500,07
	16,5	390,28	370	352,175	353,564	384,45
	17,5	259,29	230	229,402	229,015	255,41
	18,5	123,59	80	110,716	109,076	121,74
	19,44	0,00	0	7,598	5,159	0,00



JULY	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )
	4,72	-1,70	0	7,882	5,301	-1,62
	5,5	110,00	30	99,598	97,713	105,14
	6,5	257,05	170	226,621	226,023	245,67
	7,5	399,11	360	358,966	360,225	381,46
	8,5	526,53	520	487,885	491,526	503,24
	9,5	630,63	650	601,675	607,908	602,73
	10,5	704,32	740	687,358	695,845	673,16
	11,5	742,58	780	733,548	743,356	709,73
	12,5	742,82	790	733,548	743,356	709,96
	13,5	705,01	750	687,358	695,845	673,82
	14,5	631,72	680	601,675	607,908	603,78
	15,5	527,96	560	487,885	491,526	504,60
	16,5	400,77	400	358,966	360,225	383,04
	17,5	258,83	240	226,621	226,023	247,37
	18,5	111,78	80	99,598	97,713	106,84
	19,28	0,00	0	7,882	5,301	0,00

AUGUST	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )
	5,23	-1,90	0	3,862	1,270	-1,76
	5,5	40,43	10	36,733	34,373	37,56
	6,5	198,98	80	167,195	165,976	184,84
	7,5	352,16	320	306,858	307,380	327,15
	8,5	489,55	500	446,419	449,326	454,78
	9,5	601,80	640	572,419	578,071	559,05
	10,5	681,26	720	669,003	677,143	632,86
	11,5	722,51	760	721,667	731,301	671,19
	12,5	722,77	770	721,667	731,301	671,42
	13,5	682,00	720	669,003	677,143	633,55
	14,5	602,98	630	572,419	578,071	560,14
	15,5	491,09	500	446,419	449,326	456,20
	16,5	353,95	350	306,858	307,380	328,81
	17,5	200,90	180	167,195	165,976	186,62
	18,5	42,35	0	36,733	34,373	39,34
	18,77	0,00	0	3,862	1,270	0,00

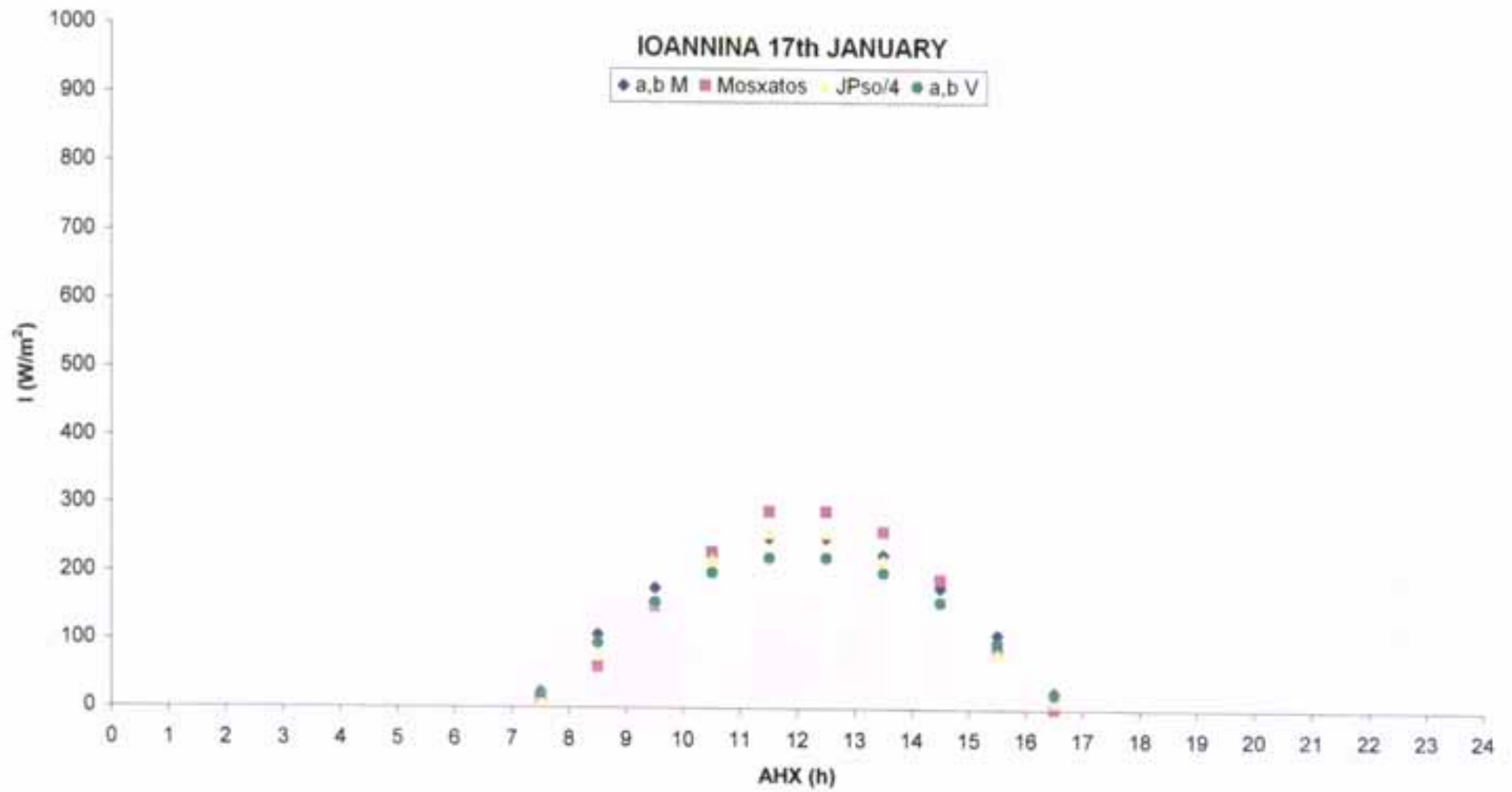
SEPTEMBER	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )
	5,92	-1,87	0	-1,387	-3,602	-1,83
	6,5	86,85	30	65,801	64,092	85,07
	7,5	234,56	150	191,802	191,384	229,77
	8,5	367,05	340	323,182	324,724	359,54
	9,5	475,29	480	446,412	450,439	465,57
	10,5	551,91	590	543,810	550,255	540,62
	11,5	591,69	640	597,982	605,943	579,59
	12,5	591,93	630	597,982	605,943	579,83
	13,5	552,62	570	543,810	550,255	541,32
	14,5	476,42	500	446,412	450,439	466,68
	15,5	368,53	380	323,182	324,724	360,99
	16,5	236,29	230	191,802	191,384	231,45
	17,5	88,70	70	65,801	64,092	86,88
	18,08	0,00	0	-1,387	-3,602	0,00

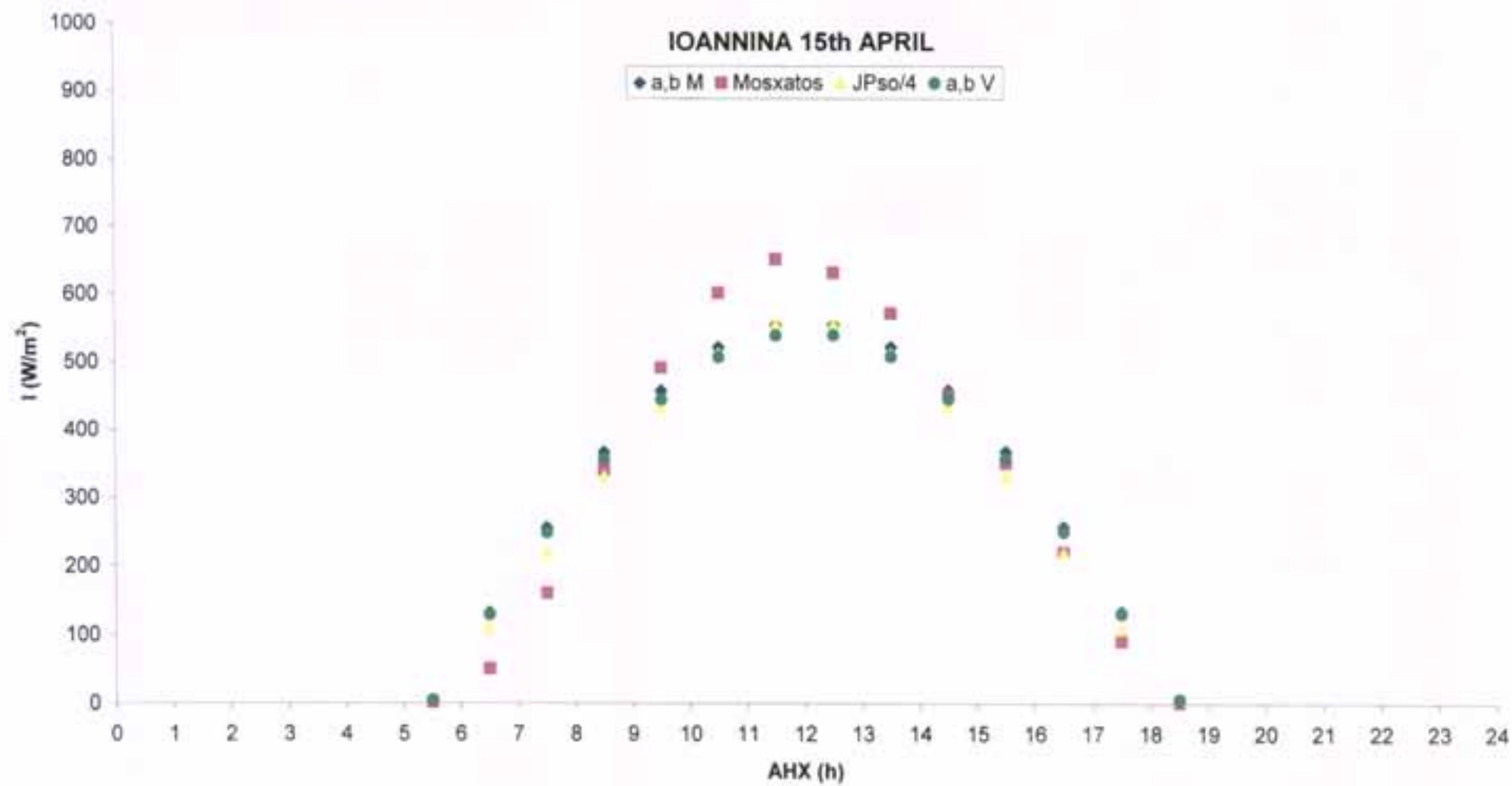


OCTOBER	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )
	6,6	-1,65	0	-5,580	-7,297	-1,71
	7,5	117,03	50	85,229	84,262	121,38
	8,5	235,65	200	195,676	196,084	244,42
	9,5	332,57	340	304,609	306,991	344,94
	10,5	401,17	420	394,317	398,818	416,09
	11,5	436,80	460	445,579	451,490	453,04
	12,5	437,02	470	445,579	451,490	453,27
	13,5	401,81	420	394,317	398,818	416,76
	14,5	333,59	350	304,609	306,991	345,99
	15,5	238,98	240	195,676	196,084	245,79
	16,5	118,57	100	85,229	84,262	122,98
	17,4	0,00	0	-5,580	-7,297	0,00

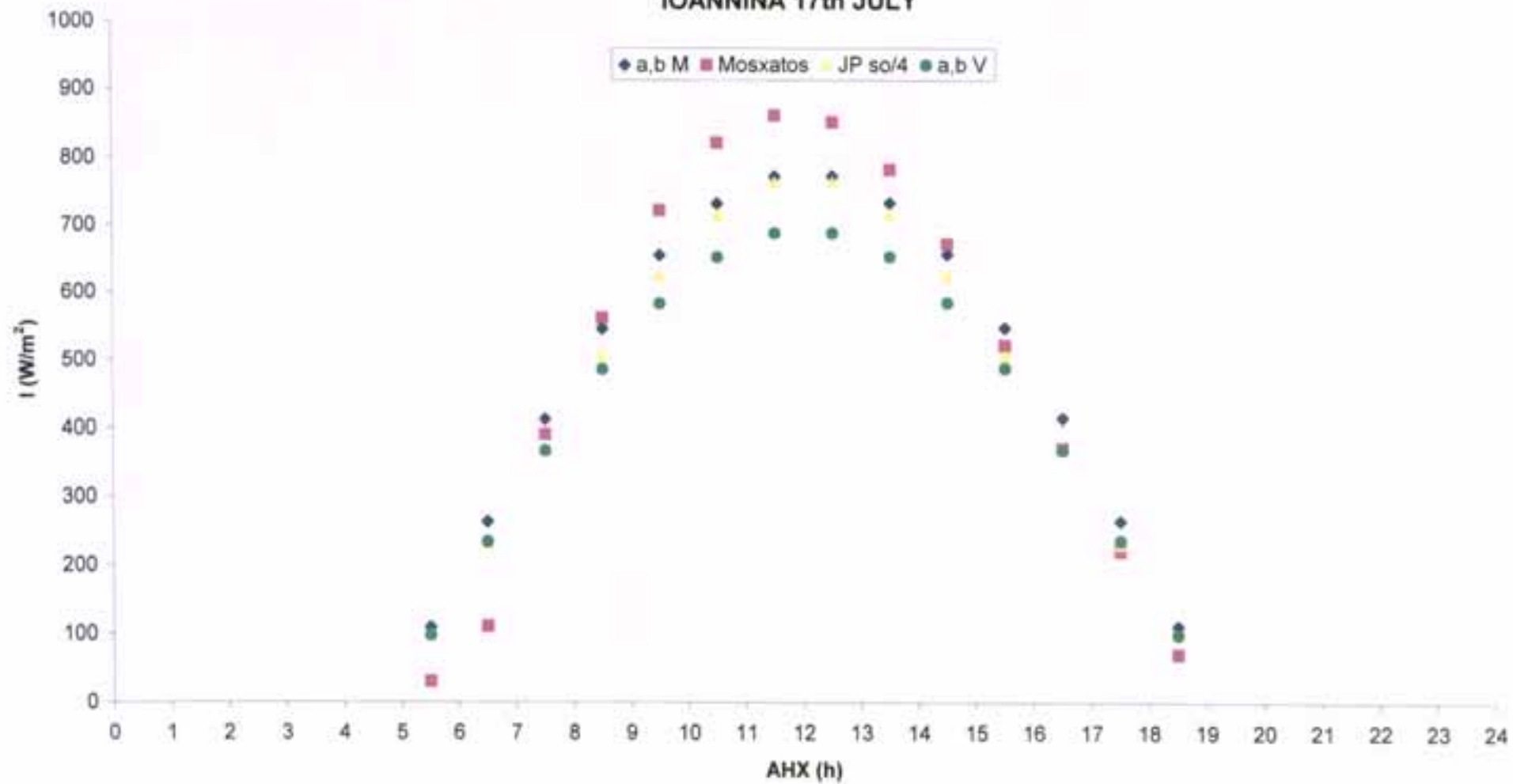
NOVEMBER	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )
	7,17	-1,36	0	-7,520	-8,790	-1,42
	7,5	35,02	20	18,219	17,139	36,51
	8,5	136,40	80	103,994	103,789	142,23
	9,5	219,22	220	193,521	194,751	228,60
	10,5	277,85	290	270,786	273,737	289,74
	11,5	308,30	330	316,346	320,524	321,48
	12,5	308,48	340	316,346	320,524	321,68
	13,5	278,40	310	270,786	273,737	290,31
	14,5	220,09	230	193,521	194,751	229,50
	15,5	137,53	130	103,994	103,789	143,41
	16,5	36,34	0	18,219	17,139	37,89
	16,83	0,00	0	-7,520	-8,790	0,00

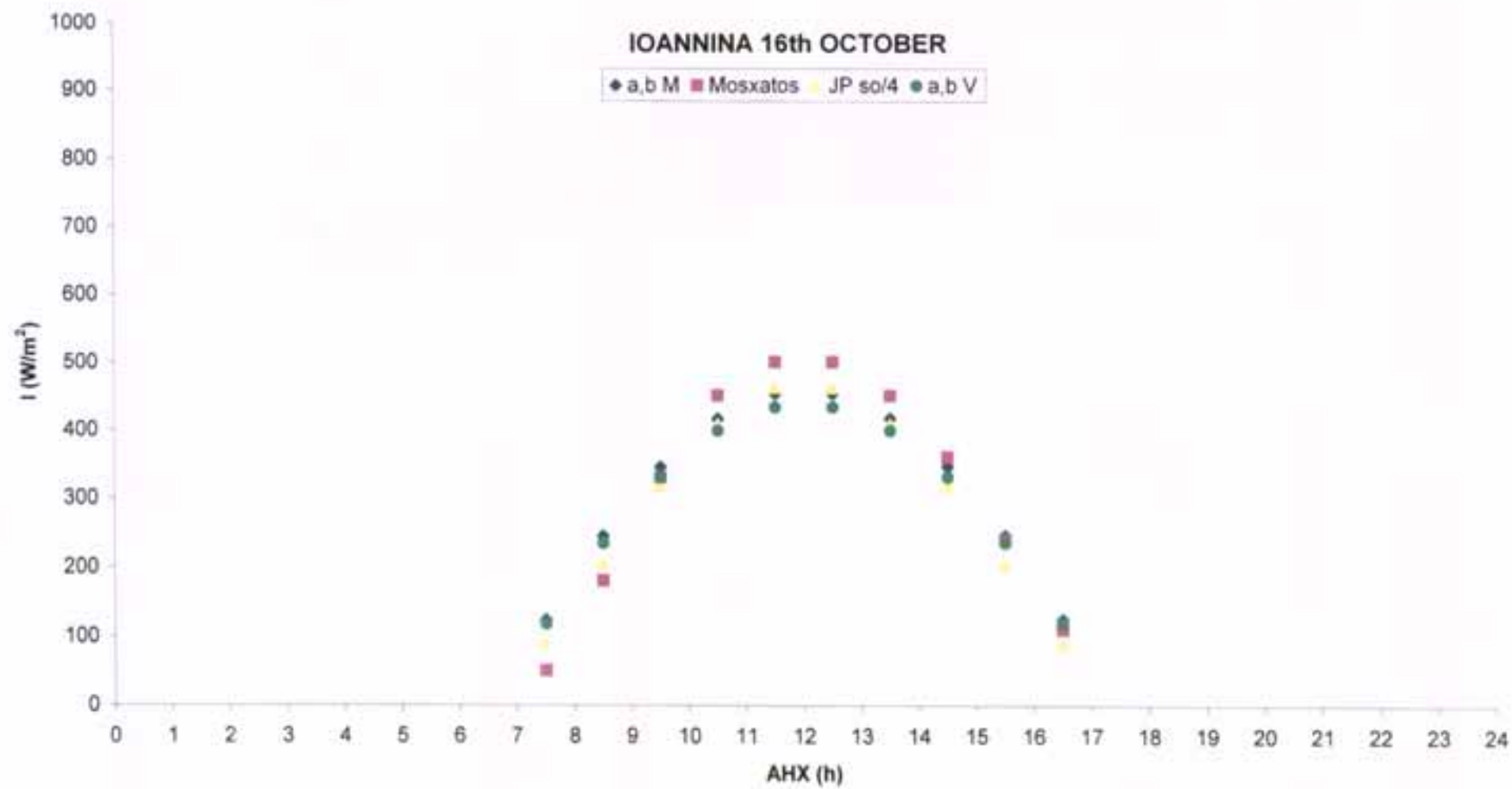
DECEMBER	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )
	7,44	-1,09	0	-6,821	-7,783	-1,15
	7,5	4,27	10	-3,213	-4,150	4,49
	8,5	87,44	40	62,677	62,344	92,02
	9,5	155,38	130	133,766	134,493	163,54
	10,5	203,48	220	196,817	198,900	214,16
	11,5	228,46	250	234,690	237,781	240,45
	12,5	228,61	250	234,690	237,781	240,61
	13,5	203,93	230	196,817	198,900	214,63
	14,5	156,10	160	133,766	134,493	164,29
	15,5	88,36	80	62,677	62,344	93,00
	16,5	5,35	0	-3,213	-4,150	5,63
	16,56	0,00	0	-6,821	-7,783	0,00





### IOANNINA 17th JULY





**IOANNINA**

JANUARY	a,b M		MOSXATOS	JP so/4	JP so/4,054	a,b V
	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )		I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )
	7,23	-1,441	0	-6,270	-7,309	-1,272
	7,5	23,317	10	10,832	9,918	20,576
	8,5	107,881	60	81,316	81,105	95,200
	9,5	176,967	150	155,403	156,360	156,165
	10,5	225,872	230	219,715	222,094	199,322
	11,5	251,267	290	257,786	261,189	221,732
	12,5	251,423	290	257,786	261,189	221,869
	13,5	226,328	260	219,715	222,094	199,724
	14,5	177,692	190	155,403	156,360	156,805
	15,5	108,826	90	81,316	81,105	96,034
	16,5	24,417	0	10,832	9,918	21,547
	16,77	-0,311	0	-6,270	-7,309	-0,275

FEBRUARY	a,b M		MOSXATOS	JP so/4	JP so/4,054	a,b V
	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )		I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )
	6,75	-1,683	0	-4,941	-6,228	-1,559
	7,5	74,925	30	52,268	51,440	69,373
	8,5	167,279	100	136,398	136,567	154,884
	9,5	242,730	220	220,508	222,158	224,745
	10,5	296,141	320	290,556	293,837	274,198
	11,5	323,875	370	330,883	335,267	299,877
	12,5	324,045	380	330,883	335,267	300,034
	13,5	296,639	330	290,556	293,837	274,659
	14,5	243,522	260	220,508	222,158	225,478
	15,5	168,311	150	136,398	136,567	155,840
	16,5	76,126	50	52,268	51,440	70,486
	17,25	-0,407	0	-4,941	-6,228	-0,377

MARCH	a,b M		MOSXATOS	JP so/4	JP so/4,054	a,b V
	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )		I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )
	6,13	-1,92	0	-2,351	-4,007	-1,83
	6,5	42,16	10	29,804	28,381	40,18
	7,5	157,37	70	125,114	124,602	149,98
	8,5	260,70	210	226,077	226,996	248,47
	9,5	345,12	380	322,137	324,936	328,92
	10,5	404,88	450	398,944	403,623	385,88
	11,5	435,91	510	441,987	447,866	415,45
	12,5	436,10	510	441,987	447,866	415,63
	13,5	405,44	450	398,944	403,623	386,41
	14,5	346,01	350	322,137	324,936	329,77
	15,5	261,85	250	226,077	226,996	249,57
	16,5	158,71	120	125,114	124,602	151,26
	17,5	43,60	0	29,804	28,381	41,56
	17,87	-0,47	0	-2,351	-4,007	-0,45



APRIL	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )
	5,45	-1,71	0	1,641	-0,371	-1,66
	5,5	4,63	0	6,299	4,318	4,50
	6,5	132,17	50	108,188	107,041	128,46
	7,5	255,40	160	218,732	218,885	248,24
	8,5	365,93	340	330,584	332,575	355,66
	9,5	456,22	490	432,703	436,869	443,42
	10,5	520,14	600	511,680	517,860	505,55
	11,5	553,33	650	554,992	562,396	537,81
	12,5	553,54	630	554,992	562,396	538,00
	13,5	520,74	570	511,680	517,860	506,13
	14,5	457,17	450	432,703	436,869	444,34
	15,5	367,16	350	330,584	332,575	356,86
	16,5	256,84	220	218,732	218,885	249,63
	17,5	133,72	90	108,188	107,041	129,96
	18,5	6,17	0	6,299	4,318	6,00
	18,55	-0,17	0	1,641	-0,371	-0,16

MAY	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )
	4,89	-1,65	0	5,511	3,202	-1,58
	5,5	78,58	20	70,231	68,401	75,05
	6,5	212,88	80	184,768	184,044	203,31
	7,5	342,63	280	305,150	306,052	327,23
	8,5	459,01	470	423,380	426,413	438,38
	9,5	554,08	620	528,495	533,889	529,18
	10,5	621,38	710	608,097	615,571	593,45
	11,5	656,33	750	651,166	659,868	626,83
	12,5	656,54	740	651,166	659,868	627,04
	13,5	622,01	660	608,097	615,571	594,05
	14,5	555,08	560	528,495	533,889	530,13
	15,5	460,31	450	423,380	426,413	439,62
	16,5	344,15	310	305,150	306,052	328,68
	17,5	214,51	160	184,768	184,044	204,86
	18,5	80,21	40	70,231	68,401	76,61
	19,11	-0,08	0	5,511	3,202	-0,08

JUNE	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )
	4,61	-2,07	0	7,700	5,209	-1,94
	5,5	118,55	30	107,477	105,753	110,97
	6,5	258,28	120	229,215	228,758	241,76
	7,5	393,29	370	355,444	356,795	368,12
	8,5	514,37	550	477,848	481,493	481,46
	9,5	613,30	670	585,460	591,574	574,05
	10,5	683,32	770	666,237	674,484	639,60
	11,5	719,68	830	709,697	719,188	673,63
	12,5	719,91	810	709,697	719,188	673,84
	13,5	683,97	740	666,237	674,484	640,21
	14,5	614,33	610	585,460	591,574	575,02
	15,5	515,73	490	477,848	481,493	482,73
	16,5	394,86	350	355,444	356,795	369,60
	17,5	259,98	210	229,215	228,758	243,34
	18,5	120,24	70	107,477	105,753	112,55
	19,39	-0,48	0	7,700	5,209	-0,45

JULY	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )
	4,76	-1,86	0	7,323	4,634	-1,66
	5,5	109,07	30	98,045	96,039	97,11
	6,5	262,77	110	230,566	229,886	233,98
	7,5	411,28	390	368,944	370,188	366,21
	8,5	544,48	560	504,020	507,744	484,81
	9,5	653,30	720	623,464	629,898	581,70
	10,5	730,33	820	713,533	722,333	650,29
	11,5	770,33	860	762,132	772,321	685,90
	12,5	770,57	850	762,132	772,321	686,12
	13,5	731,04	780	713,533	722,333	650,93
	14,5	654,44	670	623,464	629,898	582,72
	15,5	545,97	520	504,020	507,744	486,13
	16,5	413,02	370	368,944	370,188	367,75
	17,5	264,64	220	230,566	229,886	235,63
	18,5	110,93	70	98,045	96,039	98,77
	19,24	-0,09	0	7,323	4,634	-0,08

AUGUST	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )
	5,26	-1,32	0	3,695	1,031	-1,15
	5,5	37,52	10	34,265	31,816	32,75
	6,5	201,12	70	168,462	167,178	175,53
	7,5	359,18	300	312,347	312,843	313,48
	8,5	500,94	510	456,334	459,280	437,21
	9,5	616,76	670	586,498	592,272	538,29
	10,5	698,74	780	686,376	694,720	609,85
	11,5	741,31	810	740,872	750,762	647,00
	12,5	741,57	810	740,872	750,762	647,23
	13,5	699,50	750	686,376	694,720	610,51
	14,5	617,97	630	586,498	592,272	539,35
	15,5	502,52	490	456,334	459,280	438,59
	16,5	361,02	330	312,347	312,843	315,09
	17,5	203,10	160	168,462	167,178	177,26
	18,5	39,50	0	34,265	31,816	34,48
	18,74	0,64	0	3,695	1,031	0,56

SEPTEMBER	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )
	5,92	-2,11	0	-1,500	-3,697	-2,02
	6,5	84,94	30	64,943	63,246	81,42
	7,5	229,88	120	189,945	189,527	220,35
	8,5	359,87	340	320,308	321,834	344,95
	9,5	466,08	370	442,606	446,597	446,75
	10,5	541,26	610	539,281	545,672	518,82
	11,5	580,29	670	593,056	600,952	556,24
	12,5	580,53	660	593,056	600,952	556,47
	13,5	541,96	590	539,281	545,672	519,49
	14,5	467,19	500	442,606	446,597	447,82
	15,5	361,33	360	320,308	321,834	346,35
	16,5	231,57	210	189,945	189,527	221,97
	17,5	86,76	60	64,943	63,246	83,16
	18,08	-0,27	0	-1,500	-3,697	-0,26



OCTOBER	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )
	6,58	-1,74	10	-5,533	-7,307	-1,66
	7,5	123,23	50	90,260	89,279	117,83
	8,5	245,35	180	204,216	204,663	234,60
	9,5	345,13	330	316,411	318,900	330,00
	10,5	415,75	450	408,673	413,344	397,53
	11,5	452,43	500	461,343	467,464	432,60
	12,5	452,65	500	461,343	467,464	432,81
	13,5	416,41	450	408,673	413,344	398,16
	14,5	346,17	360	316,411	318,900	331,00
	15,5	246,72	240	204,216	204,663	235,91
	16,5	124,82	110	90,260	89,279	119,35
	17,42	-0,04	0	-5,533	-7,307	-0,03

NOVEMBER	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )
	7,13	-1,49	0	-6,704	-7,912	-1,54
	7,5	37,09	20	20,596	19,590	38,39
	8,5	132,80	80	102,138	101,978	137,47
	9,5	210,99	170	186,850	188,061	218,42
	10,5	266,34	270	259,677	262,518	275,72
	11,5	295,08	330	302,508	306,504	305,47
	12,5	295,26	340	302,508	306,504	305,66
	13,5	266,86	310	259,677	262,518	276,25
	14,5	211,81	230	186,850	188,061	219,27
	15,5	133,87	130	102,138	101,978	138,58
	16,5	38,33	0	20,596	19,590	39,68
	16,87	-0,20	0	-6,704	-7,912	-0,21

DECEMBER	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )
	7,39	-0,87	0	-5,993	-6,871	-0,94
	7,5	7,98	10	0,110	-0,725	8,69
	8,5	82,77	50	60,165	59,892	90,07
	9,5	143,87	110	124,518	125,218	156,56
	10,5	187,13	190	181,277	183,207	203,62
	11,5	209,58	230	215,241	218,077	228,06
	12,5	209,72	240	215,241	218,077	228,21
	13,5	187,53	220	181,277	183,207	204,06
	14,5	144,51	150	124,518	125,218	157,25
	15,5	83,61	70	60,165	59,892	90,98
	16,5	8,96	0	0,110	-0,725	9,75
	16,61	0,12	0	-5,993	-6,871	0,13

**ΧΑΝΙΑ**

Ολική ηλιακή ακτινοβολία ανα ώρα σε οριζόντιο επίπεδο  $\beta=0^\circ$  Wh/m<sup>2</sup>

ΩΡΕΣ	Jan	Febr	Mar	April	May	June	July	Aug	Sept	Okt	Noe	Dec
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	20	30	20	10	0	0	0	0
7	0	0	20	50	130	190	170	90	30	10	0	0
8	20	40	100	200	350	410	430	350	180	70	30	10
9	80	140	260	400	520	590	600	560	430	240	110	70
10	200	280	410	540	670	730	750	720	580	390	260	190
11	280	370	510	640	770	830	870	830	700	480	360	280
12	330	420	570	700	830	890	920	870	760	530	400	320
13	340	420	570	710	830	870	920	880	770	540	400	330
14	280	370	520	650	780	820	860	820	700	490	360	270
15	220	300	420	550	670	730	760	710	590	400	280	210
16	110	180	300	420	530	590	610	550	440	270	170	110
17	0	60	150	260	350	410	420	370	260	120	50	0
18	0	0	0	100	180	240	240	180	80	0	0	0
19	0	0	0	0	0	70	60	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SUM(Hn)	1860	2580	3830	5220	6630	7400	7830	6940	5520	3540	2420	1790

Τιμές από το βιβλίο του Α.Μοσχάτου

**ΑΘΗΝΑ**

Ολική ηλιακή ακτινοβολία ανα ώρα σε οριζόντιο επίπεδο  $\beta=0^\circ$  Wh/m<sup>2</sup>

ΕΣ	Jan	Febr	Mar	April	May	June	July	Aug	Sept	Okt	Noe	Dec
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	20	30	30	10	0	0	0	0
7	0	0	10	50	110	160	160	90	30	10	0	0
8	10	30	80	190	330	390	400	340	130	50	20	10
9	70	140	240	390	510	550	570	520	390	230	110	60
10	180	270	370	540	640	690	710	660	550	380	250	170
11	260	360	470	630	740	770	810	770	660	480	350	260
12	300	410	510	680	780	820	840	810	710	530	390	300
13	300	410	510	680	780	800	840	810	700	530	400	300
14	260	360	470	620	710	740	780	750	640	480	360	260
15	190	280	390	520	610	650	680	650	530	380	270	180
16	100	170	270	390	480	520	550	510	400	260	150	90
17	0	60	140	240	330	370	390	340	230	110	40	0
18	0	0	0	90	170	220	220	170	70	0	0	0
19	0	0	0	0	0	70	70	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΣΗμ	1670	2490	3460	5020	6210	6780	7050	6430	5040	3440	2340	1630

Τιμές από το βιβλίο του Α.Μοσχάτου



**PATRA**

Όλική ηλιακή ακτινοβολία ανα ώρα σε οριζόντιο επίπεδο  $\beta=0^\circ$  Wh/m

ΩΡΕΣ	Jan	Febr	Mar	April	May	June	July	Aug	Sept	Okt	Noe	Dec
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	20	30	30	10	0	0	0	0
7	0	0	10	50	120	160	160	90	30	10	0	0
8	10	30	80	190	330	390	400	340	140	60	20	10
9	70	140	250	390	510	540	570	520	420	240	110	60
10	190	270	390	540	640	680	700	660	580	390	250	170
11	270	350	500	630	730	760	800	760	690	490	340	250
12	310	400	550	670	780	800	840	810	740	540	390	300
13	300	400	550	670	770	790	830	810	740	540	400	300
14	270	350	500	620	700	730	780	750	670	480	360	250
15	190	270	410	520	610	640	670	650	560	380	260	180
16	100	170	290	390	480	520	550	510	420	280	150	90
17	0	60	150	240	330	370	390	340	250	120	40	0
18	0	0	0	90	130	220	230	170	80	0	0	0
19	0	0	0	0	40	70	70	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SUM(Hn)	1710	2440	3680	5000	6190	6700	7020	6420	5320	3510	2320	1610

Τιμές από το βιβλίο του Α.Μοσχάτου



LAMIA

Ολική ηλιακή ακτινοβολία ανα ώρα σε οριζόντιο επίπεδο  $\beta=0^\circ$  Wh/m<sup>2</sup>

ΩΡΕΣ	Jan	Febr	Mar	April	May	June	July	Aug	Sept	Okt	Noe	Dec
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	20	30	30	10	0	0	0	0
7	0	0	10	50	120	170	160	90	30	10	0	0
8	10	30	80	200	340	410	420	340	140	60	20	10
9	70	140	240	390	510	580	580	530	400	220	100	60
10	180	260	370	540	640	720	720	670	550	350	230	160
11	260	350	470	630	740	810	820	770	660	440	320	240
12	290	390	520	680	790	850	860	820	710	480	360	280
13	290	400	520	680	780	830	860	810	700	480	370	280
14	260	350	480	620	710	770	800	760	640	430	330	240
15	190	270	390	530	610	680	690	660	540	340	250	170
16	100	170	270	390	480	550	570	520	400	230	140	80
17	0	50	140	250	340	390	410	350	240	100	40	0
18	0	0	0	100	180	230	240	180	70	0	0	0
19	0	0	0	0	40	80	80	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SUM(Hn)	1650	2410	3490	5060	6300	7100	7240	6510	5080	3140	2160	1520

Τιμές από το βιβλίο του Α. Μοσχάτου

## ΘΕΙ/ΚΗ

Ολική ηλιακή ακτινοβολία ανα ώρα σε οριζόντιο επίπεδο  $\beta=0^\circ$  Wh/m<sup>2</sup>

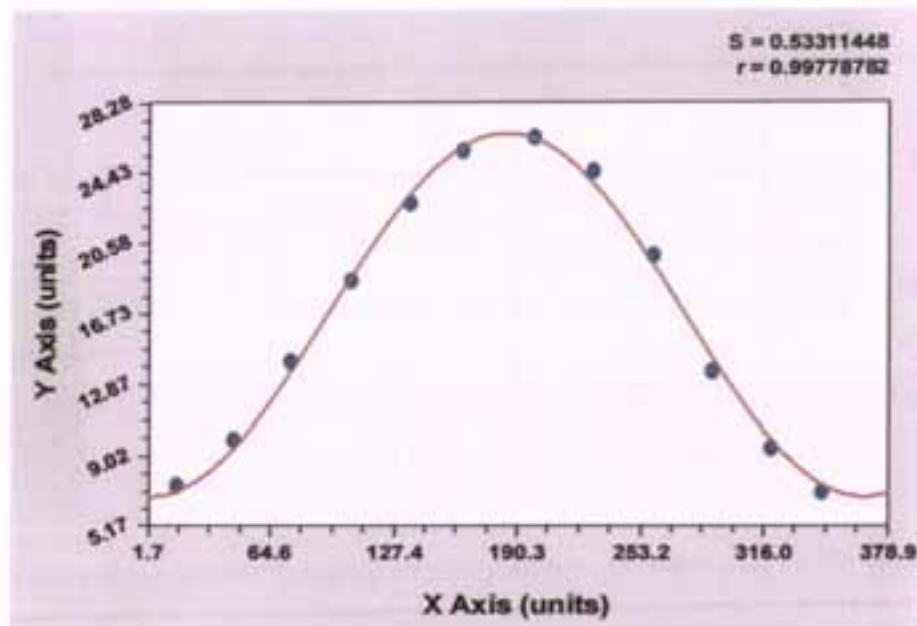
ΩΡΕΣ	Jan	Febr	Mar	April	May	June	July	Aug	Sept	Okt	Noe	Dec
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	20	40	30	10	0	0	0	0
7	0	0	10	50	110	190	170	80	30	10	0	0
8	10	30	80	200	290	350	360	320	150	50	20	10
9	50	120	210	370	450	510	520	500	340	200	80	40
10	150	250	320	500	570	630	650	640	480	340	220	130
11	230	340	400	590	670	730	740	720	590	420	290	220
12	280	370	450	630	730	770	780	760	640	460	330	250
13	280	380	440	620	730	770	790	770	630	470	340	250
14	250	340	420	570	700	710	750	720	570	420	310	230
15	180	260	350	480	610	630	680	630	500	350	230	160
16	80	160	250	360	490	520	560	500	380	240	130	80
17	0	50	130	240	350	370	400	350	230	100	0	0
18	0	0	0	90	190	230	240	180	70	0	0	0
19	0	0	0	0	50	80	80	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SUM(Ην)	1510	2300	3060	4700	5960	6530	6750	6180	4610	3060	1950	1370

Τιμές από το βιβλίο του Α. Μοσχάτου

## Ζώνη 1 (Ηράκλειο, Σητεία, Χανιά, Τυμπάκι)

Μήνας	Μέση Ημέρα	N (Ημέρες)	H ολικό μηνιαίο (MJ/m <sup>2</sup> )	αρ.ημ.μηνος	H ημ.(MJ/m <sup>2</sup> )
ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ	17	17	230	31	7,4194
ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ	15	46	277	28	9,8929
ΜΑΡΤΙΟΣ	16	75	439	31	14,1613
ΑΠΡΙΛΙΟΣ	15	106	558	30	18,6000
ΜΑΙΟΣ	15	136	706	31	22,7742
ΙΟΥΝΙΟΣ	11	163	770	30	25,6667
ΙΟΥΛΙΟΣ	17	199	817	31	26,3548
ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ	16	229	760	31	24,5161
ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ	16	260	598	30	19,9333
ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ	16	290	421	31	13,5806
ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ	15	320	284	30	9,4667
ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ	11	346	220	31	7,0968

n (x axis)	H [MJ/m <sup>2</sup> ] (y axis)
17	7.41935
46	9.89286
75	14.1613
106	18.6
136	22.7742
163	25.6667
199	26.3548
229	24.5161
260	19.9333
290	13.5807
320	9.46667
346	7.09677



### User-Defined Model:

$$y = a + b \cos \left[ \frac{2 * 3.14(x + c)}{364.25} \right]$$

Όπου,  $x = n$  και  $y = H_{(\text{μέσο μηνιαίο})}$

### Στοιχεία συντελεστή:

$$a = 16.713869$$

$$b = -9.9032446$$

$$c = -2.1728364$$

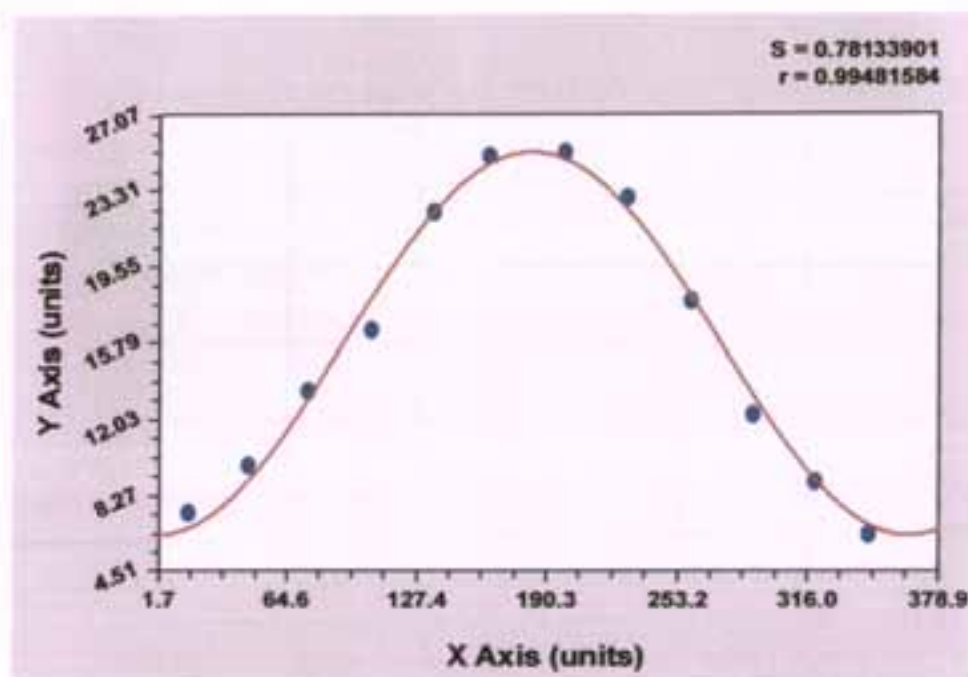
H (MJ/m <sup>2</sup> )	H (Wh/m <sup>2</sup> )
7,132772481	1981
9,508430161	2641
13,6498882	3792
18,87684781	5244
23,37448958	6493
25,95628485	7210
26,30034532	7306
23,81594895	6616
19,30724244	5363
14,23950741	3955
9,819739153	2728
7,418821077	2061



## Ζώνη 2 (Αθήνα, Καλαμάτα, Νάξος)

Μήνας	Μέση Ημέρα	N (Ημέρες)	H ολικό μηνιαίο (MJ/m <sup>2</sup> )	αρ.ημ.μηνια	H ημ.(MJ/m <sup>2</sup> )
ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ	17	17	230	31	7,4194
ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ	15	46	274	28	9,7857
ΜΑΡΤΙΟΣ	16	75	418	31	13,4839
ΑΠΡΙΛΙΟΣ	15	106	493	30	16,4333
ΜΑΙΟΣ	15	136	691	31	22,2903
ΙΟΥΝΙΟΣ	11	163	752	30	25,0667
ΙΟΥΛΙΟΣ	17	199	781	31	25,1935
ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ	16	229	713	31	23,0000
ΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ	16	260	536	30	17,8667
ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ	16	290	382	31	12,3226
ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ	15	320	270	30	9,0000
ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ	11	346	198	31	6,3871

n (x axis)	H [MJ/m <sup>2</sup> ] (y axis)
17	7.41935
46	9.7857
75	13.4839
106	16.4333
136	22.2903
163	25.0667
199	25.1935
229	17.8667
260	23
290	12.3226
320	9
346	6.3871



### User-Defined Model:

$$y = a + b \cos \left[ \frac{2 * 3.14(x + c)}{364.25} \right]$$

Όπου,  $x = n$  και  $y = H_{(\text{μέσο μηνιαίο})}$

### Στοιχεία συντελεστή:

$$a = 15.7747$$

$$b = -9.456039$$

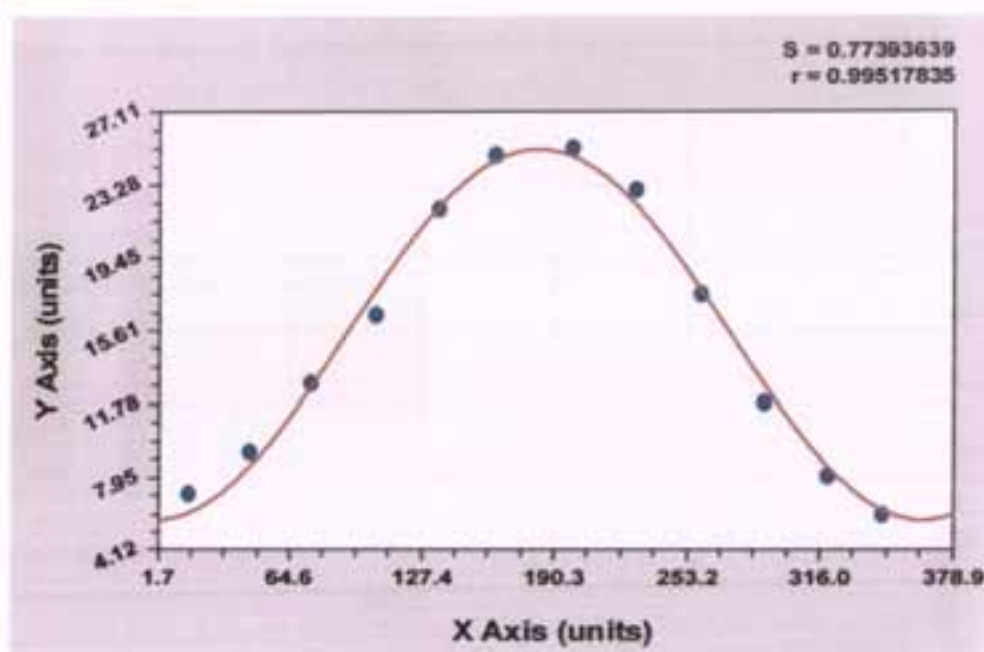
$$c = -0.38319563$$

H (MJ/m <sup>2</sup> )	H (Wh/m <sup>2</sup> )
6,7045	1862
9,0981	2527
13,1280	3647
18,1238	5034
22,3475	6208
24,7004	6861
24,8507	6903
22,3494	6208
17,9681	4991
13,1306	3647
8,9855	2496
6,8029	1890

### Ζώνη 3 (Πάτρα)

Μήνας	Μέση Ημέρα	N (Ημέρες)	H ολικό μηνιαίο (MJ/m <sup>2</sup> )	αρ.ημ.μηνια	H ημ.(MJ/m <sup>2</sup> )
ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ	17	17	220	31	7,0968
ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ	15	46	259	28	9,2500
ΜΑΡΤΙΟΣ	16	75	400	31	12,9032
ΑΠΡΙΛΙΟΣ	15	106	493	30	16,4333
ΜΑΙΟΣ	15	136	684	31	22,0645
ΙΟΥΝΙΟΣ	11	163	745	30	24,8333
ΙΟΥΛΙΟΣ	17	199	781	31	25,1935
ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ	16	229	713	31	23,0000
ΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ	16	260	526	30	17,5333
ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ	16	290	367	31	11,8387
ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ	15	320	241	30	8,0333
ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ	11	346	187	31	6,0323

n (x axis)	H [MJ/m <sup>2</sup> ] (y axis)
17	7,0968
46	9,2500
75	12,9032
106	16,4333
136	22,0645
163	24,8333
199	25,1935
229	23,0000
260	17,5333
290	11,8387
320	8,0333
346	6,0323



#### User-Defined Model:

$$y = a + b \cos \left[ \frac{2 * 3.14(x + c)}{364.25} \right]$$

Όπου,  $x = n$  και  $y = H_{(\text{μέσο μηνιαίο})}$

#### Στοιχεία συντελεστή:

$$a = 15.7747$$

$$b = -9.456039$$

$$c = -0.38319563$$

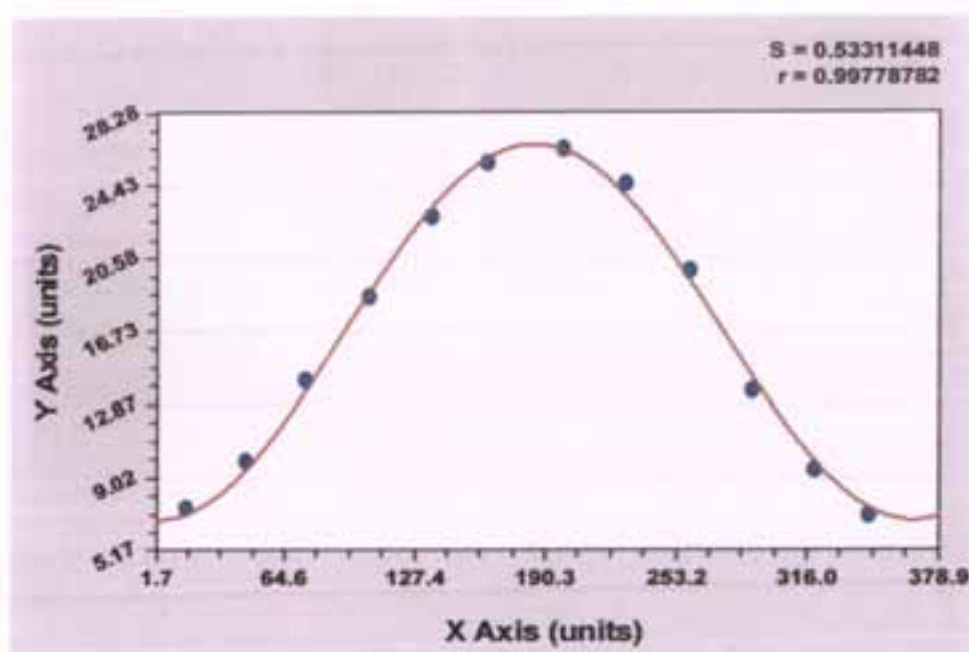
H (MJ/m <sup>2</sup> )	H (Wh/m <sup>2</sup> )
6,136548466	1705
8,616096607	2393
12,7680831	3547
17,90060731	4972
22,22742627	6174
24,6256991	6840
24,75058565	6875
22,15992167	6156
17,64679473	4902
12,67792304	3522
8,432511282	2342
6,208759085	1725



## Ζώνη 4 (Λαμία)

Μήνας	Μέση Ημέρα	N (Ημέρες)	Η ολικό μηνιαίο (MJ/m <sup>2</sup> )	αρ.ημ.μηνια	Η ημ.(MJ/m <sup>2</sup> )
ΑΝΟΥΑΡΙΟΣ	17	17	194	31	6,2581
ΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ	15	46	234	28	8,3571
ΜΑΡΤΙΟΣ	16	75	371	31	11,9677
ΑΠΡΙΛΙΟΣ	15	106	493	30	16,4333
ΜΑΙΟΣ	15	136	644	31	20,7742
ΙΟΥΝΙΟΣ	11	163	724	30	24,1333
ΙΟΥΛΙΟΣ	17	199	781	31	25,1935
ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ	16	229	695	31	22,4194
ΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ	16	260	504	30	16,8000
ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ	16	290	349	31	11,2581
ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ	15	320	220	30	7,3333
ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ	11	346	173	31	5,5806

n (x axis)	H [MJ/m <sup>2</sup> ] (y axis)
17	6,2581
46	8,3571
75	11,9677
106	16,4333
136	20,7742
163	24,1333
199	25,1935
229	22,4194
260	16,8000
290	11,2581
320	7,3333
346	5,5806



### User-Defined Model:

$$y = a + b \cos \frac{[2 * 3.14(x + c)]}{364.25}$$

Όπου, x = n και y = H<sub>(μέσο μηνιαίο)</sub>

### Στοιχεία συντελεστή:

$$a = 16.713869$$

$$b = -9.9032446$$

$$c = -2.1728364$$

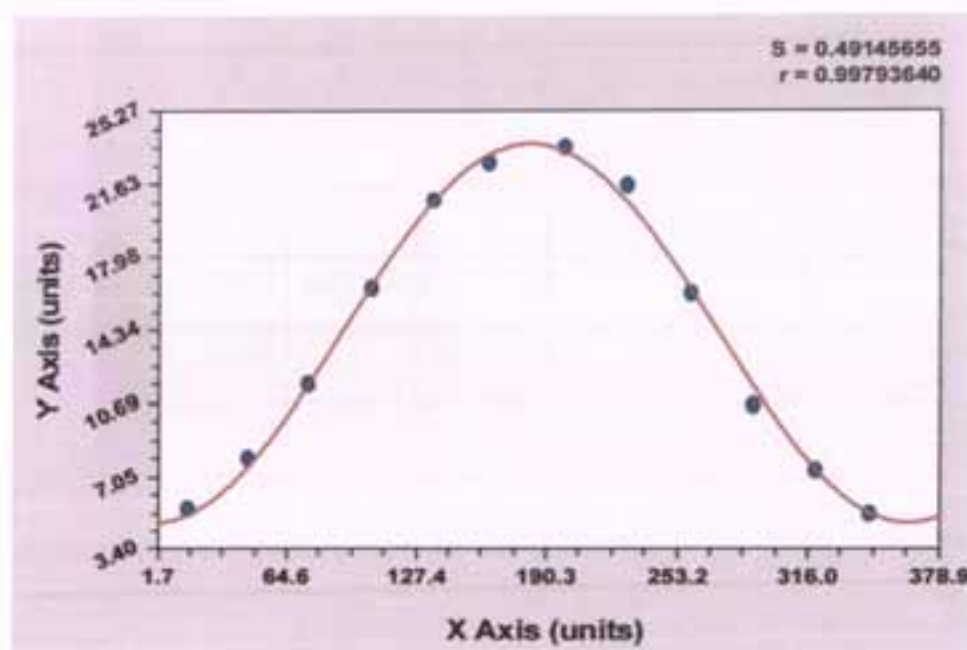
H (MJ/m <sup>2</sup> )	H (Wh/m <sup>2</sup> )
7,132772481	1981
9,508430161	2641
13,6498882	3792
18,87684781	5244
23,37448958	6493
25,95628485	7210
26,30034532	7306
23,81594895	6616
19,30724244	5363
14,23950741	3955
9,819739153	2728
7,418821077	2061



## Ζώνη 5 (Θεσ/νίκη, Λάρισα)

Μήνας	Μέση Ημέρα	N (Ημέρες)	Η ολικό μηνιαίο (MJ/m <sup>2</sup> )	ορ.ημ.μηνσ	Η ημ.(MJ/m <sup>2</sup> )
ΑΝΟΥΑΡΙΟΣ	17	17	169	31	5,4516
ΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ	15	46	223	28	7,9643
ΜΑΡΤΙΟΣ	16	75	360	31	11,6129
ΑΠΡΙΛΙΟΣ	15	106	493	30	16,4333
ΜΑΙΟΣ	15	136	644	31	20,7742
ΙΟΥΝΙΟΣ	11	163	680	30	22,6667
ΙΟΥΛΙΟΣ	17	199	727	31	23,4516
ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ	16	229	670	31	21,6129
ΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ	16	260	488	30	16,2000
ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ	16	290	328	31	10,5806
ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ	15	320	220	30	7,3333
ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ	11	346	162	31	5,2258

n (x axis)	H [MJ/m <sup>2</sup> ] (y axis)
17	5,4516
46	7,9643
75	11,6129
106	16,4333
136	20,7742
163	22,6667
199	23,4516
229	21,6129
260	16,2000
290	10,5806
320	7,3333
346	5,2258



### User-Defined Model:

$$y = a + b \cos \frac{2 * 3.14(x + c)}{364.25}$$

Όπου,  $x = n$  και  $y = H$  (μέσο μηνιαίο)

### Στοιχεία συντελεστή:

$$a = 14.195845$$

$$b = -9.4473709$$

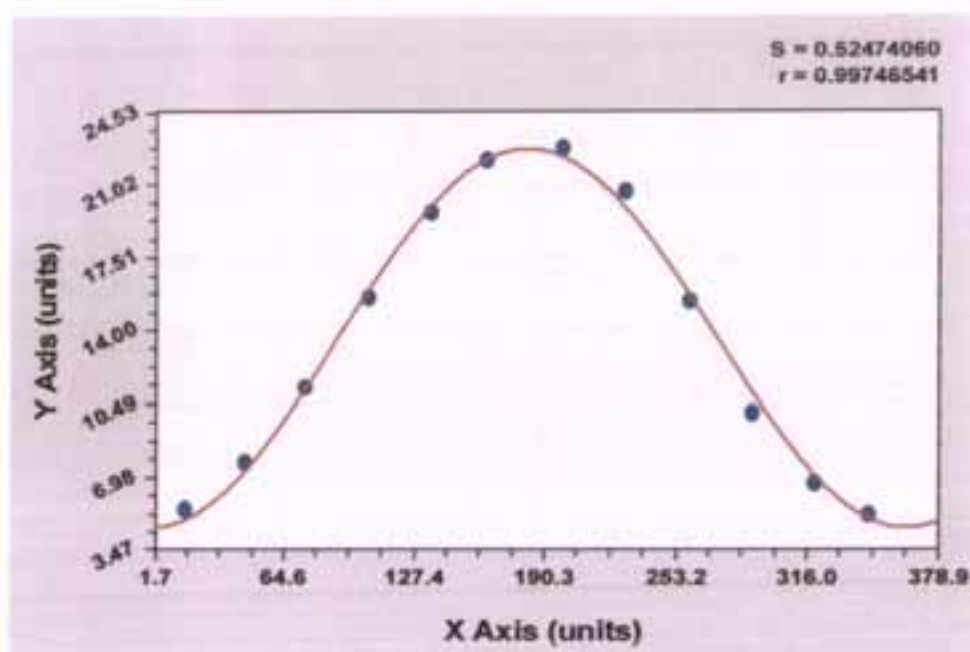
$$c = 0.4393974$$

H (MJ/m <sup>2</sup> )	H (Wh/m <sup>2</sup> )
5,172729077	1437
7,621008752	2117
11,68055021	3245
16,67244286	4631
20,85833488	5794
23,15670494	6432
23,22497586	6451
20,86754043	5741
16,25662215	4516
11,42572252	3174
7,320241233	2033
5,190838428	1442

## Ζώνη 6 (Ιωάννινα)

Μήνας	Συνολ. Ημέρες	Συν. Ώρες	Η Ολική Ενέργεια (MJ/m <sup>2</sup> )	Αριθ. Ημερών	Η μέση Ημερήσια
ΑΝΟΥΑΡΙΟΣ	17	17	169	31	5,4516
ΕΦΕΒΡΥΑΡΙΟΣ	15	46	216	28	7,7143
ΜΑΡΤΙΟΣ	16	75	349	31	11,2581
ΑΠΡΙΛΙΟΣ	15	106	468	30	15,6000
ΜΑΙΟΣ	15	136	612	31	19,7419
ΙΟΥΝΙΟΣ	11	163	666	30	22,2000
ΙΟΥΛΙΟΣ	17	199	706	31	22,7742
ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ	16	229	641	31	20,6774
ΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ	16	260	464	30	15,4667
ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ	16	290	313	31	10,0968
ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ	15	320	202	30	6,7333
ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ	11	346	162	31	5,2258

n (x axis)	H [MJ/m <sup>2</sup> ] (y axis)
17	5,4516
46	7,7143
75	11,2581
106	15,6000
136	19,7419
163	22,2000
199	22,7742
229	20,6774
260	15,4667
290	10,0968
320	6,7333
346	5,2258



### User-Defined Model:

$$y = a + b \cos \left[ \frac{2 * 3.14(x + c)}{364.25} \right]$$

Όπου, x = n και y = H<sub>(μέσο μηνιαίο)</sub>

### Στοιχεία συντελεστή:

$$a = 13.661928$$

$$b = -9.097866$$

$$c = 0.75941034$$

H (MJ/m <sup>2</sup> )	H (Wh/m <sup>2</sup> )
4,987634898	1385
7,36648739	2046
11,28813159	3136
16,09533259	4471
20,11344775	5587
22,30705841	6196
22,34211688	6206
19,85752159	5516
15,59742497	4333
10,94631309	3041
7,006345543	1946
4,975005565	1382

ΣΤΟΥΣ ΠΙΝΑΚΕΣ ΠΟΥ ΑΚΟΛΟΥΘΟΥΝ ΤΟ Α, Β, Γ ΣΥΜΒΟΛΙΖΟΥΝ :

$$A = \frac{1}{2\sigma\sqrt{2\pi}}$$

$$B = e^{-\frac{(t-12)^2}{2\sigma^2}}$$

$$\Gamma = \cos\left[180\frac{t-12}{S_o-1}\right]$$

$$r_t = A(B + \Gamma) \Rightarrow$$

$$r_t = \frac{1}{2\sigma\sqrt{2\pi}} \left\{ e^{-\frac{(t-12)^2}{2\sigma^2}} + \cos\left[180\frac{t-12}{S_o-1}\right] \right\}$$



**XANIA**

$\sigma = 0.014$

Μηνες	Μηνιαίο Ημερο	H (mmHg)	h (mmHg)	δ (mmHg)	tanδ (mmHg)	ω <sub>h</sub> (mmHg)	Se (h)	σ (h)	κ (h)	τ <sub>h</sub> (h)	τ <sub>h</sub> (h)
JANUARY	17	35.51	35.51	-20.92	-0.27	74.17	9.89	2.47	4.94	7.06	16.94
FEBRUARY	15	46	35.51	-13.29	-0.17	80.30	10.71	2.68	5.35	6.65	17.35
MARCH	16	75	35.51	-2.42	-0.03	88.27	11.77	2.94	5.88	6.12	17.88
APRIL	15	106	35.51	9.78	0.12	97.07	12.94	3.24	6.47	5.53	18.47
MAY	15	138	35.51	19.03	0.25	104.25	13.90	3.47	6.95	5.05	18.95
JUNE	11	163	35.51	23.15	0.31	107.77	14.37	3.59	7.15	4.82	19.18
JULY	17	199	35.51	21.01	0.27	105.90	14.12	3.53	7.06	4.94	19.06
AUGUST	16	229	35.51	13.12	0.17	99.58	13.28	3.32	6.64	5.36	18.64
SEPTEMBER	16	260	35.51	1.41	0.02	91.01	12.13	3.03	6.07	5.93	18.07
OCTOBER	16	290	35.51	-10.33	-0.13	82.53	11.06	2.75	5.50	6.50	17.50
NOVEMBER	15	320	35.51	-19.38	-0.25	75.46	10.06	2.52	5.03	6.97	17.03
DECEMBER	11	346	35.51	-23.18	-0.31	72.21	9.63	2.41	4.81	7.19	16.81

JANUARY							Μηνιαίος		JAN
σ (h)	Se (h)	τ (h)	A	B	Γ	η(τ) (1/h)	Hg (wh/m <sup>2</sup> )	I (Wh/m <sup>2</sup> )	
2.47	9.89	7.06	0.0607	0.1353	-0.1758	-0.0033	1860	-0.069	
2.47	9.89	7.5	0.0607	0.1908	-0.0195	0.0138	1860	25.717	
2.47	9.89	8.5	0.0607	0.3672	0.3278	-0.0561	1860	104.279	
2.47	9.89	9.5	0.0607	0.5998	0.6345	0.0996	1860	185.210	
2.47	9.89	10.5	0.0607	0.8319	0.8628	0.1367	1860	254.302	
2.47	9.89	11.5	0.0607	0.9798	0.9844	0.1585	1860	294.746	
2.47	9.89	12.5	0.0607	0.9798	0.9844	0.1585	1860	294.746	
2.47	9.89	13.5	0.0607	0.8319	0.8628	0.1367	1860	254.302	
2.47	9.89	14.5	0.0607	0.5998	0.6345	0.0996	1860	185.210	
2.47	9.89	15.5	0.0607	0.3672	0.3278	0.0561	1860	104.279	
2.47	9.89	16.5	0.0607	0.1908	-0.0195	0.0138	1860	25.717	
2.47	9.89	16.94	0.0607	0.1353	-0.1758	-0.0033	1860	-0.069	

FEBRUARY							JAN	
σ (h)	Se (h)	τ (h)	A	B	Γ	η(τ) (1/h)	Hg (wh/m <sup>2</sup> )	I (Wh/m <sup>2</sup> )
2.68	10.71	6.65	0.0745	0.1353	-0.1611	-0.0019	2580	-4.960
2.68	10.71	7.5	0.0745	0.2433	0.1141	0.0286	2580	68.735
2.68	10.71	8.5	0.0745	0.4253	0.4241	0.0633	2580	163.359
2.68	10.71	9.5	0.0745	0.6465	0.6901	0.0996	2580	257.056
2.68	10.71	10.5	0.0745	0.8547	0.8844	0.1296	2580	334.471
2.68	10.71	11.5	0.0745	0.9827	0.9669	0.1468	2580	378.805
2.68	10.71	12.5	0.0745	0.9827	0.9669	0.1468	2580	378.805
2.68	10.71	13.5	0.0745	0.8547	0.8844	0.1296	2580	334.471
2.68	10.71	14.5	0.0745	0.6465	0.6901	0.0996	2580	257.056
2.68	10.71	15.5	0.0745	0.4253	0.4241	0.0633	2580	163.359
2.68	10.71	16.5	0.0745	0.2433	0.1141	0.0286	2580	68.735
2.68	10.71	17.38	0.0745	0.1353	-0.1611	-0.0019	2580	-4.960

MARCH							JAN	
σ (h)	Se (h)	τ (h)	A	B	Γ	η(τ) (1/h)	Hg (wh/m <sup>2</sup> )	I (Wh/m <sup>2</sup> )
2.94	11.77	6.12	0.0678	0.1353	-0.1453	-0.0007	3830	-2.597
2.94	11.77	6.5	0.0678	0.1743	-0.0336	0.0095	3830	36.551
2.94	11.77	7.5	0.0678	0.3105	0.2553	0.0384	3830	146.945
2.94	11.77	8.5	0.0678	0.4929	0.5225	0.0689	3830	263.717
2.94	11.77	9.5	0.0678	0.6970	0.7457	0.0978	3830	374.674
2.94	11.77	10.5	0.0678	0.8782	0.9058	0.1210	3830	463.298
2.94	11.77	11.5	0.0678	0.9857	0.9894	0.1339	3830	512.929
2.94	11.77	12.5	0.0678	0.9857	0.9894	0.1339	3830	512.929
2.94	11.77	13.5	0.0678	0.8782	0.9058	0.1210	3830	463.298
2.94	11.77	14.5	0.0678	0.6970	0.7457	0.0978	3830	374.674
2.94	11.77	15.5	0.0678	0.4929	0.5225	0.0689	3830	263.717
2.94	11.77	16.5	0.0678	0.3105	0.2553	0.0384	3830	146.945
2.94	11.77	17.5	0.0678	0.1743	-0.0336	0.0095	3830	36.551
2.94	11.77	17.88	0.0678	0.1353	-0.1453	-0.0007	3830	-2.597

APRIL								JAIN
$\alpha$ (h)	$\beta_0$ (h)	$t$ (h)	A	B	$\Gamma$	$r(t)$ (1/h)	Hg (wh/m <sup>2</sup> )	I (Wh/m <sup>2</sup> )
3.24	12.94	5.5	0.0617	0.1353	-0.1312	0.0003	5220	1.346
3.24	12.94	6.5	0.0617	0.2358	0.1236	0.0222	5220	115.699
3.24	12.94	7.5	0.0617	0.3802	0.3774	0.0467	5220	243.861
3.24	12.94	8.5	0.0617	0.5571	0.6052	0.0717	5220	374.139
3.24	12.94	9.5	0.0617	0.7419	0.7914	0.0946	5220	493.573
3.24	12.94	10.5	0.0617	0.8981	0.9232	0.1123	5220	598.248
3.24	12.94	11.5	0.0617	0.9881	0.9914	0.1221	5220	637.181
3.24	12.94	12.5	0.0617	0.9881	0.9914	0.1221	5220	637.181
3.24	12.94	13.5	0.0617	0.8681	0.9232	0.1123	5220	598.248
3.24	12.94	14.5	0.0617	0.7419	0.7914	0.0946	5220	493.573
3.24	12.94	15.5	0.0617	0.5571	0.6052	0.0717	5220	374.139
3.24	12.94	16.5	0.0617	0.3802	0.3774	0.0467	5220	243.861
3.24	12.94	17.5	0.0617	0.2358	0.1236	0.0222	5220	115.699
3.24	12.94	18.47	0.0617	0.1353	-0.1312	0.0003	5220	1.346

MAY								JAIN
$\alpha$ (h)	$\beta_0$ (h)	$t$ (h)	A	B	$\Gamma$	$r(t)$ (1/h)	Hg (wh/m <sup>2</sup> )	I (Wh/m <sup>2</sup> )
3.47	13.90	5.05	0.0574	0.1353	-0.1215	0.0008	6630	5.279
3.47	13.90	5.5	0.0574	0.1739	-0.0122	0.0093	6630	61.542
3.47	13.90	6.5	0.0574	0.2858	0.2293	0.0296	6630	196.066
3.47	13.90	7.5	0.0574	0.4324	0.4572	0.0511	6630	338.644
3.47	13.90	8.5	0.0574	0.6022	0.6582	0.0724	6630	479.784
3.47	13.90	9.5	0.0574	0.7720	0.8203	0.0914	6630	606.148
3.47	13.90	10.5	0.0574	0.9110	0.9340	0.1059	6630	702.370
3.47	13.90	11.5	0.0574	0.9897	0.9928	0.1138	6630	754.614
3.47	13.90	12.5	0.0574	0.9897	0.9928	0.1138	6630	754.614
3.47	13.90	13.5	0.0574	0.9110	0.9340	0.1059	6630	702.370
3.47	13.90	14.5	0.0574	0.7720	0.8203	0.0914	6630	606.148
3.47	13.90	15.5	0.0574	0.6022	0.6582	0.0724	6630	479.784
3.47	13.90	16.5	0.0574	0.4324	0.4572	0.0511	6630	338.644
3.47	13.90	17.5	0.0574	0.2858	0.2293	0.0296	6630	196.066
3.47	13.90	18.5	0.0574	0.1739	-0.0122	0.0093	6630	61.542
3.47	13.90	18.95	0.0574	0.1353	-0.1215	0.0008	6630	5.279

JUNE								JAIN
$\alpha$ (h)	$\beta_0$ (h)	$t$ (h)	A	B	$\Gamma$	$r(t)$ (1/h)	Hg (wh/m <sup>2</sup> )	I (Wh/m <sup>2</sup> )
3.59	14.37	4.82	0.0555	0.1353	-0.1172	0.0010	7400	7.443
3.59	14.37	5.5	0.0555	0.1945	0.0433	0.0132	7400	97.772
3.59	14.37	6.5	0.0555	0.3097	0.2748	0.0325	7400	240.226
3.59	14.37	7.5	0.0555	0.4563	0.4911	0.0526	7400	389.383
3.59	14.37	8.5	0.0555	0.6221	0.6804	0.0723	7400	535.352
3.59	14.37	9.5	0.0555	0.7849	0.8323	0.0898	7400	664.719
3.59	14.37	10.5	0.0555	0.9165	0.9385	0.1030	7400	762.445
3.59	14.37	11.5	0.0555	0.9904	0.9931	0.1102	7400	815.235
3.59	14.37	12.5	0.0555	0.9904	0.9931	0.1102	7400	815.235
3.59	14.37	13.5	0.0555	0.9165	0.9385	0.1030	7400	762.445
3.59	14.37	14.5	0.0555	0.7849	0.8323	0.0898	7400	664.719
3.59	14.37	15.5	0.0555	0.6221	0.6804	0.0723	7400	535.352
3.59	14.37	16.5	0.0555	0.4563	0.4911	0.0526	7400	389.383
3.59	14.37	17.5	0.0555	0.3097	0.2748	0.0325	7400	240.226
3.59	14.37	18.5	0.0555	0.1945	0.0433	0.0132	7400	97.772
3.59	14.37	19.18	0.0555	0.1353	-0.1172	0.0010	7400	7.443

JULY								JAIN
$\alpha$ (h)	$\beta_0$ (h)	$t$ (h)	A	B	$\Gamma$	$r(t)$ (1/h)	Hg (wh/m <sup>2</sup> )	I (Wh/m <sup>2</sup> )
3.53	14.12	4.94	0.0565	0.1353	-0.1194	0.0009	7630	6.857
3.53	14.12	5.5	0.0565	0.1836	0.0144	0.0112	7630	85.379
3.53	14.12	6.5	0.0565	0.2971	0.2511	0.0310	7630	236.424
3.53	14.12	7.5	0.0565	0.4438	0.4735	0.0518	7630	395.579
3.53	14.12	8.5	0.0565	0.6117	0.6689	0.0724	7630	552.263
3.53	14.12	9.5	0.0565	0.7782	0.8261	0.0907	7630	691.860
3.53	14.12	10.5	0.0565	0.9137	0.9362	0.1046	7630	797.751
3.53	14.12	11.5	0.0565	0.9900	0.9928	0.1121	7630	855.104
3.53	14.12	12.5	0.0565	0.9900	0.9928	0.1121	7630	855.104
3.53	14.12	13.5	0.0565	0.9137	0.9362	0.1046	7630	797.751
3.53	14.12	14.5	0.0565	0.7782	0.8261	0.0907	7630	691.860
3.53	14.12	15.5	0.0565	0.6117	0.6689	0.0724	7630	552.263
3.53	14.12	16.5	0.0565	0.4438	0.4735	0.0518	7630	395.579
3.53	14.12	17.5	0.0565	0.2971	0.2511	0.0310	7630	236.424
3.53	14.12	18.5	0.0565	0.1836	0.0144	0.0112	7630	85.379
3.53	14.12	19.06	0.0565	0.1353	-0.1194	0.0009	7630	6.857



AUGUST								JAIN
$\alpha$ (h)	$\beta_0$ (h)	$t$ (h)	A	B	$\Gamma$	$\sigma(t)$ (1/h)	Hg (wh/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )
3.32	13.28	5.30	0.0601	0.1353	-0.1276	0.0005	6940	3.227
3.32	13.28	5.5	0.0601	0.1470	-0.0924	0.0033	6940	22.761
3.32	13.28	6.5	0.0601	0.2534	0.1626	0.0250	6940	173.546
3.32	13.28	7.5	0.0601	0.3989	0.4071	0.0484	6940	336.235
3.32	13.28	8.5	0.0601	0.5735	0.6250	0.0720	6940	500.000
3.32	13.28	9.5	0.0601	0.7530	0.8022	0.0935	6940	648.823
3.32	13.28	10.5	0.0601	0.9029	0.9272	0.1100	6940	763.497
3.32	13.28	11.5	0.0601	0.9887	0.9918	0.1191	6940	826.235
3.32	13.28	12.5	0.0601	0.9887	0.9918	0.1191	6940	826.235
3.32	13.28	13.5	0.0601	0.9029	0.9272	0.1100	6940	763.497
3.32	13.28	14.5	0.0601	0.7530	0.8022	0.0935	6940	648.823
3.32	13.28	15.5	0.0601	0.5735	0.6250	0.0720	6940	500.000
3.32	13.28	16.5	0.0601	0.3989	0.4071	0.0484	6940	336.235
3.32	13.28	17.5	0.0601	0.2534	0.1626	0.0250	6940	173.546
3.32	13.28	18.5	0.0601	0.1470	-0.0924	0.0033	6940	22.761
3.32	13.28	18.64	0.0601	0.1353	-0.1276	0.0005	6940	3.227

SEPTEMBER								JAIN
$\alpha$ (h)	$\beta_0$ (h)	$t$ (h)	A	B	$\Gamma$	$\sigma(t)$ (1/h)	Hg (wh/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )
3.03	12.13	5.93	0.0658	0.1353	-0.1406	-0.0003	5520	-1.915
3.03	12.13	6.5	0.0658	0.1933	0.0190	0.0140	5520	77.058
3.03	12.13	7.5	0.0658	0.3328	0.2986	0.0414	5520	226.498
3.03	12.13	8.5	0.0658	0.5140	0.5307	0.0700	5520	386.556
3.03	12.13	9.5	0.0658	0.7121	0.7614	0.0969	5520	534.938
3.03	12.13	10.5	0.0658	0.8949	0.9118	0.1182	5520	652.299
3.03	12.13	11.5	0.0658	0.9865	0.9901	0.1300	5520	717.604
3.03	12.13	12.5	0.0658	0.9865	0.9901	0.1300	5520	717.604
3.03	12.13	13.5	0.0658	0.8949	0.9118	0.1182	5520	652.299
3.03	12.13	14.5	0.0658	0.7121	0.7614	0.0969	5520	534.938
3.03	12.13	15.5	0.0658	0.5140	0.5307	0.0700	5520	386.556
3.03	12.13	16.5	0.0658	0.3328	0.2986	0.0414	5520	226.498
3.03	12.13	17.5	0.0658	0.1933	0.0190	0.0140	5520	77.058
3.03	12.13	18.07	0.0658	0.1353	-0.1406	-0.0003	5520	-1.915

OCTOBER								JAIN
$\alpha$ (h)	$\beta_0$ (h)	$t$ (h)	A	B	$\Gamma$	$\sigma(t)$ (1/h)	Hg (wh/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )
2.75	11.00	6.50	0.0725	0.1353	-0.1564	-0.0015	3540	-5.403
2.75	11.00	7.5	0.0725	0.2624	0.1569	0.0304	3540	107.660
2.75	11.00	8.5	0.0725	0.4451	0.4543	0.0652	3540	230.644
2.75	11.00	9.5	0.0725	0.6617	0.7073	0.0993	3540	351.498
2.75	11.00	10.5	0.0725	0.8619	0.8911	0.1271	3540	450.078
2.75	11.00	11.5	0.0725	0.9836	0.9877	0.1430	3540	506.146
2.75	11.00	12.5	0.0725	0.9836	0.9877	0.1430	3540	506.146
2.75	11.00	13.5	0.0725	0.8619	0.8911	0.1271	3540	450.078
2.75	11.00	14.5	0.0725	0.6617	0.7073	0.0993	3540	351.498
2.75	11.00	15.5	0.0725	0.4451	0.4543	0.0652	3540	230.644
2.75	11.00	16.5	0.0725	0.2624	0.1569	0.0304	3540	107.660
2.75	11.00	17.50	0.0725	0.1353	-0.1564	-0.0015	3540	-5.403

NOVEMBER								JAIN
$\alpha$ (h)	$\beta_0$ (h)	$t$ (h)	A	B	$\Gamma$	$\sigma(t)$ (1/h)	Hg (wh/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )
2.52	10.06	8.97	0.0793	0.1353	-0.1725	-0.0029	2420	-7.128
2.52	10.06	7.5	0.0793	0.2019	0.0107	0.0169	2420	40.811
2.52	10.06	8.5	0.0793	0.3799	0.3499	0.0579	2420	140.067
2.52	10.06	9.5	0.0793	0.6103	0.6473	0.0998	2420	241.398
2.52	10.06	10.5	0.0793	0.8371	0.8678	0.1352	2420	327.257
2.52	10.06	11.5	0.0793	0.9804	0.9850	0.1559	2420	377.264
2.52	10.06	12.5	0.0793	0.9804	0.9850	0.1559	2420	377.264
2.52	10.06	13.5	0.0793	0.8371	0.8678	0.1352	2420	327.257
2.52	10.06	14.5	0.0793	0.6103	0.6473	0.0998	2420	241.398
2.52	10.06	15.5	0.0793	0.3799	0.3499	0.0579	2420	140.067
2.52	10.06	16.5	0.0793	0.2019	0.0107	0.0169	2420	40.811
2.52	10.06	17.03	0.0793	0.1353	-0.1725	-0.0029	2420	-7.128

DECEMBER								JAIN
$\alpha$ (h)	$\beta_0$ (h)	$t$ (h)	A	B	$\Gamma$	$\sigma(t)$ (1/h)	Hg (wh/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )
2.41	9.63	7.19	0.0829	0.1353	-0.1811	-0.0038	1790	-6.786
2.41	9.63	7.5	0.0829	0.1742	-0.0678	0.0088	1790	15.784
2.41	9.63	8.5	0.0829	0.3474	0.2920	0.0530	1790	94.874
2.41	9.63	9.5	0.0829	0.5831	0.6135	0.0892	1790	177.550
2.41	9.63	10.5	0.0829	0.8235	0.8545	0.1301	1790	248.991
2.41	9.63	11.5	0.0829	0.9787	0.9835	0.1627	1790	291.152
2.41	9.63	12.5	0.0829	0.9787	0.9835	0.1627	1790	291.152
2.41	9.63	13.5	0.0829	0.8235	0.8545	0.1301	1790	248.991
2.41	9.63	14.5	0.0829	0.5831	0.6135	0.0892	1790	177.550
2.41	9.63	15.5	0.0829	0.3474	0.2920	0.0530	1790	94.874
2.41	9.63	16.5	0.0829	0.1742	-0.0678	0.0088	1790	15.784
2.41	9.63	16.91	0.0829	0.1353	-0.1811	-0.0038	1790	-6.786



$$I = a + b \cos(2\pi t/24)$$

HANIA

VAZEOS

Month	H (Wh/m <sup>2</sup> )	t <sub>d</sub> (h)	sin	cos	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )
JANUARY	1981	16.94	-0.9615	-0.2749	-427.90	-117.62
FEBRUARY	2641	17.35	-0.9853	-0.1708	-463.19	-79.11
MARCH	3792	17.88	-0.9995	-0.0325	-522.50	-16.98
APRIL	5244	18.47	-0.9927	0.1206	-573.17	69.13
MAY	6493	18.95	-0.9699	0.2437	-601.19	146.50
JUNE	7210	19.18	-0.9531	0.3027	-619.72	187.60
JULY	7306	19.06	-0.9624	0.2716	-652.82	177.29
AUGUST	6616	18.64	-0.9865	0.1639	-680.89	111.60
SEPTEMBER	5363	18.07	-0.9999	0.0152	-685.23	10.41
OCTOBER	3955	17.50	-0.9912	-0.1324	-646.36	-85.56
NOVEMBER	2728	17.03	-0.9674	-0.2532	-562.76	-142.47
DECEMBER	2061	16.81	-0.9515	-0.3077	-478.16	-147.14

JANUARY	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )
	-427.90	-117.62	7.06	-0.782
	-427.90	-117.62	7.5	45.734
	-427.90	-117.62	8.5	142.484
	-427.90	-117.62	9.5	221.526
	-427.90	-117.62	10.5	277.479
	-427.90	-117.62	11.5	306.533
	-427.90	-117.62	12.5	306.711
	-427.90	-117.62	13.5	278.000
	-427.90	-117.62	14.5	222.355
	-427.90	-117.62	15.5	143.565
	-427.90	-117.62	16.5	46.992
	-427.90	-117.62	16.94	0.528

FEBRUARY	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )
	-463.19	-79.11	6.65	-1.077
	-463.19	-79.11	7.5	97.713
	-463.19	-79.11	8.5	202.441
	-463.19	-79.11	9.5	288.000
	-463.19	-79.11	10.5	348.567
	-463.19	-79.11	11.5	380.017
	-463.19	-79.11	12.5	380.209
	-463.19	-79.11	13.5	349.131
	-463.19	-79.11	14.5	288.898
	-463.19	-79.11	15.5	203.611
	-463.19	-79.11	16.5	99.076
	-463.19	-79.11	17.35	0.377

MARCH	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )
	-522.50	-16.98	6.12	-0.99
	-522.50	-16.98	6.5	50.77
	-522.50	-16.98	7.5	182.49
	-522.50	-16.98	8.5	300.63
	-522.50	-16.98	9.5	397.14
	-522.50	-16.98	10.5	465.46
	-522.50	-16.98	11.5	500.94
	-522.50	-16.98	12.5	501.16
	-522.50	-16.98	13.5	466.10
	-522.50	-16.98	14.5	398.16
	-522.50	-16.98	15.5	301.95
	-522.50	-16.98	16.5	184.03
	-522.50	-16.98	17.5	52.42
	-522.50	-16.98	17.88	0.67

APRIL	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	l (W/m <sup>2</sup> )
	-573.17	69.13	5.53	-1.64
	-573.17	69.13	6.5	143.45
	-573.17	69.13	7.5	287.94
	-573.17	69.13	8.5	417.53
	-573.17	69.13	9.5	523.41
	-573.17	69.13	10.5	598.36
	-573.17	69.13	11.5	637.27
	-573.17	69.13	12.5	637.51
	-573.17	69.13	13.5	599.06
	-573.17	69.13	14.5	524.52
	-573.17	69.13	15.5	418.98
	-573.17	69.13	16.5	289.63
	-573.17	69.13	17.5	145.26
	-573.17	69.13	18.47	0.17

MAY	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	l (W/m <sup>2</sup> )
	-601.19	146.50	5.05	-1.87
	-601.19	146.50	5.5	67.60
	-601.19	146.50	6.5	224.46
	-601.19	146.50	7.5	376.01
	-601.19	146.50	8.5	511.95
	-601.19	146.50	9.5	623.00
	-601.19	146.50	10.5	701.61
	-601.19	146.50	11.5	742.43
	-601.19	146.50	12.5	742.68
	-601.19	146.50	13.5	702.34
	-601.19	146.50	14.5	624.16
	-601.19	146.50	15.5	513.46
	-601.19	146.50	16.5	377.78
	-601.19	146.50	17.5	226.36
	-601.19	146.50	18.5	69.49
	-601.19	146.50	18.95	-0.02

JUNE	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	l (W/m <sup>2</sup> )
	-619.72	187.60	4.82	-1.19
	-619.72	187.60	5.5	106.26
	-619.72	187.60	6.5	267.96
	-619.72	187.60	7.5	424.19
	-619.72	187.60	8.5	564.31
	-619.72	187.60	9.5	678.78
	-619.72	187.60	10.5	759.62
	-619.72	187.60	11.5	801.89
	-619.72	187.60	12.5	802.15
	-619.72	187.60	13.5	760.57
	-619.72	187.60	14.5	679.98
	-619.72	187.60	15.5	565.87
	-619.72	187.60	16.5	426.01
	-619.72	187.60	17.5	269.92
	-619.72	187.60	18.5	108.22
	-619.72	187.60	19.18	0.69

JULY	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )
	-652.82	177.29	4.94	-1.96
	-652.82	177.29	5.5	91.61
	-652.82	177.29	6.5	261.95
	-652.82	177.29	7.5	426.52
	-652.82	177.29	8.5	574.12
	-652.82	177.29	9.5	694.71
	-652.82	177.29	10.5	780.07
	-652.82	177.29	11.5	824.40
	-652.82	177.29	12.5	824.67
	-652.82	177.29	13.5	780.87
	-652.82	177.29	14.5	695.98
	-652.82	177.29	15.5	575.77
	-652.82	177.29	16.5	428.44
	-652.82	177.29	17.5	264.01
	-652.82	177.29	18.5	93.67
	-652.82	177.29	19.06	0.04

AUGUST	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )
	-680.89	111.60	5.36	-2.43
	-680.89	111.60	5.5	22.23
	-680.89	111.60	6.5	199.89
	-680.89	111.60	7.5	371.54
	-680.89	111.60	8.5	525.49
	-680.89	111.60	9.5	651.26
	-680.89	111.60	10.5	740.29
	-680.89	111.60	11.5	786.53
	-680.89	111.60	12.5	786.81
	-680.89	111.60	13.5	741.12
	-680.89	111.60	14.5	652.58
	-680.89	111.60	15.5	527.21
	-680.89	111.60	16.5	373.54
	-680.89	111.60	17.5	202.04
	-680.89	111.60	18.5	24.36
	-680.89	111.60	18.64	-0.29

SEPTEMBER	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )
	-685.23	10.41	5.93	-2.69
	-685.23	10.41	6.5	99.26
	-685.23	10.41	7.5	272.00
	-685.23	10.41	8.5	426.94
	-685.23	10.41	9.5	553.51
	-685.23	10.41	10.5	643.11
	-685.23	10.41	11.5	689.64
	-685.23	10.41	12.5	689.92
	-685.23	10.41	13.5	643.95
	-685.23	10.41	14.5	554.84
	-685.23	10.41	15.5	428.67
	-685.23	10.41	16.5	274.02
	-685.23	10.41	17.5	101.43
	-685.23	10.41	18.07	-0.50

OCTOBER	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	l (W/m <sup>2</sup> )
	-646,36	-85,56	6,5	-1,74
	-646,36	-85,56	7,5	161,20
	-646,36	-85,56	8,5	307,34
	-646,36	-85,56	9,5	426,74
	-646,36	-85,56	10,5	511,25
	-646,36	-85,56	11,5	555,14
	-646,36	-85,56	12,5	555,41
	-646,36	-85,56	13,5	512,04
	-646,36	-85,56	14,5	427,99
	-646,36	-85,56	15,5	308,98
	-646,36	-85,56	16,5	163,10
	-646,36	-85,56	17,5	0,30

NOVEMBER	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	l (W/m <sup>2</sup> )
	-562,76	-142,47	6,97	-1,59
	-562,76	-142,47	7,5	72,37
	-506,70	-142,47	8,5	165,54
	-506,70	-142,47	9,5	259,14
	-505,70	-142,47	10,5	324,47
	-505,70	-142,47	11,5	358,81
	-504,70	-142,47	12,5	358,02
	-504,70	-142,47	13,5	324,16
	-503,70	-142,47	14,5	257,73
	-503,70	-142,47	15,5	164,99
	-502,70	-142,47	16,5	50,92
	-502,70	-142,47	17,03	-15,08

DECEMBER	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	l (W/m <sup>2</sup> )
	-478,16	-147,14	7,19	-1,01
	-478,16	-147,14	7,5	35,40
	-478,16	-147,14	8,5	143,52
	-478,16	-147,14	9,5	231,84
	-478,16	-147,14	10,5	294,36
	-478,16	-147,14	11,5	326,83
	-478,16	-147,14	12,5	327,03
	-478,16	-147,14	13,5	294,95
	-478,16	-147,14	14,5	232,77
	-478,16	-147,14	15,5	144,72
	-478,16	-147,14	16,5	36,81
	-478,16	-147,14	16,81	0,44



$$I = a + b \cos(2\pi t/24)$$

XANIA

Mosxatos

Month	H (Wh/m <sup>2</sup> )	t <sub>5</sub> (h)	sin	cos	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )
JANUARY	1860	16.94	-0.9615	-0.2749	-401.70	-110.42
FEBRUARY	2580	17.35	-0.9853	-0.1708	-452.45	-77.28
MARCH	3830	17.88	-0.9995	-0.0325	-527.78	-17.15
APRIL	5220	18.47	-0.9927	0.1206	-570.59	68.82
MAY	6630	18.95	-0.9699	0.2437	-613.89	149.59
JUNE	7400	19.18	-0.9531	0.3027	-636.04	192.54
JULY	7630	19.06	-0.9624	0.2716	-681.80	185.17
AUGUST	6940	18.64	-0.9665	0.1639	-714.28	117.07
SEPTEMBER	5520	18.07	-0.9999	0.0152	-705.27	10.71
OCTOBER	3540	17.50	-0.9912	-0.1324	-578.47	-76.57
NOVEMBER	2420	17.03	-0.9674	-0.2532	-499.28	-126.40
DECEMBER	1790	16.81	-0.9515	-0.3077	-415.33	-127.81

JANUARY	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS
	-401.70	-110.42	7.06	-1.231	0
	-401.70	-110.42	7.5	42.933	20
	-401.70	-110.42	8.5	133.759	80
	-401.70	-110.42	9.5	207.961	200
	-401.70	-110.42	10.5	260.488	280
	-401.70	-110.42	11.5	287.763	330
	-401.70	-110.42	12.5	287.930	340
	-401.70	-110.42	13.5	260.977	280
	-401.70	-110.42	14.5	208.740	220
	-401.70	-110.42	15.5	134.774	110
	-401.70	-110.42	16.5	44.115	0
	-401.70	-110.42	16.94	0.000	0

FEBRUARY	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS
	-452.45	-77.28	6.65	-1.420	0
	-452.45	-77.28	7.5	95.448	40
	-452.45	-77.28	8.5	197.748	140
	-452.45	-77.28	9.5	281.324	280
	-452.45	-77.28	10.5	340.486	370
	-452.45	-77.28	11.5	371.207	420
	-452.45	-77.28	12.5	371.395	420
	-452.45	-77.28	13.5	341.037	370
	-452.45	-77.28	14.5	282.201	300
	-452.45	-77.28	15.5	198.891	180
	-452.45	-77.28	16.5	96.779	60
	-452.45	-77.28	17.35	0.000	0

MARCH	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS
	-527.78	-17.15	6.12	-1.68	0
	-527.78	-17.15	6.5	51.28	20
	-527.78	-17.15	7.5	184.34	100
	-527.78	-17.15	8.5	303.67	260
	-527.78	-17.15	9.5	401.16	410
	-527.78	-17.15	10.5	470.17	510
	-527.78	-17.15	11.5	506.01	570
	-527.78	-17.15	12.5	506.23	570
	-527.78	-17.15	13.5	470.82	520
	-527.78	-17.15	14.5	402.18	420
	-527.78	-17.15	15.5	305.00	300
	-527.78	-17.15	16.5	185.89	150
	-527.78	-17.15	17.5	52.95	0
	-527.78	-17.15	17.88	0.00	0

APRIL	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS
	-570.59	68.82	5.53	-1.80	0
	-570.59	68.82	6.5	142.80	50
	-570.59	68.82	7.5	286.65	200
	-570.59	68.82	8.5	415.66	400
	-570.59	68.82	9.5	521.06	540
	-570.59	68.82	10.5	595.67	640
	-570.59	68.82	11.5	634.41	700
	-570.59	68.82	12.5	634.65	710
	-570.59	68.82	13.5	596.36	650
	-570.59	68.82	14.5	522.16	550
	-570.59	68.82	15.5	417.10	420
	-570.59	68.82	16.5	288.32	260
	-570.59	68.82	17.5	144.61	100
	-570.59	68.82	18.47	0.00	0

MAY	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS
	-613.89	149.59	5.05	-1.90	0
	-613.89	149.59	5.5	69.02	20
	-613.89	149.59	6.5	229.20	130
	-613.89	149.59	7.5	383.95	350
	-613.89	149.59	8.5	522.75	520
	-613.89	149.59	9.5	636.15	670
	-613.89	149.59	10.5	716.42	770
	-613.89	149.59	11.5	758.10	830
	-613.89	149.59	12.5	758.36	830
	-613.89	149.59	13.5	717.17	780
	-613.89	149.59	14.5	637.34	670
	-613.89	149.59	15.5	524.31	530
	-613.89	149.59	16.5	385.76	350
	-613.89	149.59	17.5	231.14	180
	-613.89	149.59	18.5	70.96	0
	-613.89	149.59	18.95	0.00	0

JUNE	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS
	-636.04	192.54	4.82	-1.93	0
	-636.04	192.54	5.5	109.06	30
	-636.04	192.54	6.5	275.02	190
	-636.04	192.54	7.5	435.36	410
	-636.04	192.54	8.5	579.17	590
	-636.04	192.54	9.5	696.66	730
	-636.04	192.54	10.5	779.83	830
	-636.04	192.54	11.5	823.02	890
	-636.04	192.54	12.5	823.28	870
	-636.04	192.54	13.5	780.61	820
	-636.04	192.54	14.5	697.89	730
	-636.04	192.54	15.5	580.78	590
	-636.04	192.54	16.5	437.23	410
	-636.04	192.54	17.5	277.03	240
	-636.04	192.54	18.5	111.07	70
	-636.04	192.54	19.18	0.00	0



JULY	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS
	-681.80	185.17	4.94	-2.09	0
	-681.80	185.17	5.5	95.68	20
	-681.80	185.17	6.5	273.58	170
	-681.80	185.17	7.5	445.45	430
	-681.80	185.17	8.5	599.61	600
	-681.80	185.17	9.5	725.55	750
	-681.80	185.17	10.5	814.71	870
	-681.80	185.17	11.5	861.00	920
	-681.80	185.17	12.5	861.28	920
	-681.80	185.17	13.5	815.54	860
	-681.80	185.17	14.5	726.88	760
	-681.80	185.17	15.5	601.33	610
	-681.80	185.17	16.5	447.46	420
	-681.80	185.17	17.5	275.73	240
	-681.80	185.17	18.5	97.83	60
	-681.80	185.17	19.06	0.00	0

AUGUST	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS
	-714.28	117.07	5.36	-2.24	0
	-714.28	117.07	5.5	23.32	10
	-714.28	117.07	6.5	209.70	90
	-714.28	117.07	7.5	389.76	350
	-714.28	117.07	8.5	551.26	560
	-714.28	117.07	9.5	683.20	720
	-714.28	117.07	10.5	776.60	830
	-714.28	117.07	11.5	825.10	870
	-714.28	117.07	12.5	825.40	880
	-714.28	117.07	13.5	777.47	820
	-714.28	117.07	14.5	684.59	710
	-714.28	117.07	15.5	553.07	550
	-714.28	117.07	16.5	391.86	370
	-714.28	117.07	17.5	211.95	180
	-714.28	117.07	18.5	25.58	0
	-714.28	117.07	18.64	0.00	0

SEPTEMBER	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS
	-705.27	10.71	5.93	-2.77	0
	-705.27	10.71	6.5	102.17	30
	-705.27	10.71	7.5	279.96	180
	-705.27	10.71	8.5	439.42	430
	-705.27	10.71	9.5	569.70	580
	-705.27	10.71	10.5	661.92	700
	-705.27	10.71	11.5	709.81	760
	-705.27	10.71	12.5	710.10	770
	-705.27	10.71	13.5	662.78	700
	-705.27	10.71	14.5	571.07	590
	-705.27	10.71	15.5	441.21	440
	-705.27	10.71	16.5	282.04	260
	-705.27	10.71	17.5	104.39	80
	-705.27	10.71	18.07	-0.52	0

OCTOBER	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS
	-578.47	-76.57	6.50	-1.83	10
	-578.47	-76.57	7.5	144.27	70
	-578.47	-76.57	8.5	275.06	240
	-578.47	-76.57	9.5	381.92	390
	-578.47	-76.57	10.5	457.56	480
	-578.47	-76.57	11.5	496.84	530
	-578.47	-76.57	12.5	497.08	540
	-578.47	-76.57	13.5	458.26	490
	-578.47	-76.57	14.5	383.04	400
	-578.47	-76.57	15.5	276.53	270
	-578.47	-76.57	16.5	145.97	120
	-578.47	-76.57	17.50	0.00	0

NOVEMBER	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS
	-499.28	-126.40	6.97	-1.54	0
	-499.28	-126.40	7.5	64.21	30
	-499.28	-126.40	8.5	177.10	110
	-499.28	-126.40	9.5	269.32	260
	-499.28	-126.40	10.5	334.61	360
	-499.28	-126.40	11.5	368.51	400
	-499.28	-126.40	12.5	368.71	400
	-499.28	-126.40	13.5	335.22	360
	-499.28	-126.40	14.5	270.29	280
	-499.28	-126.40	15.5	178.36	170
	-499.28	-126.40	16.5	65.68	50
	-499.28	-126.40	17.03	0.00	0

DECEMBER	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS
	-415.33	-127.81	7.19	-1.26	0
	-415.33	-127.81	7.5	30.75	10
	-415.33	-127.81	8.5	124.66	70
	-415.33	-127.81	9.5	201.38	190
	-415.33	-127.81	10.5	255.69	280
	-415.33	-127.81	11.5	283.89	320
	-415.33	-127.81	12.5	284.06	330
	-415.33	-127.81	13.5	256.19	270
	-415.33	-127.81	14.5	202.18	210
	-415.33	-127.81	15.5	125.71	110
	-415.33	-127.81	16.5	31.97	0
	-415.33	-127.81	16.61	0.00	0

## ΑΘΗΝΑ

$\sigma = S_o/4$

Μήνας	Μέση Ημέρα	N (Ημέρες)	Φ(μείρες)	δ (μείρες)	tanφtanδ	ω <sub>s</sub> (μείρες)	S <sub>o</sub> (h)	σ (h)	χ (h)	t <sub>s</sub> (h)	t <sub>h</sub> (h)
JANUARY	17	17	38	-20,92	-0,30	72,63	9,68	2,42	4,84	7,16	16,84
FEBRUARY	15	46	38	-13,29	-0,18	79,37	10,58	2,65	5,29	6,71	17,29
MARCH	16	75	38	-2,42	-0,03	88,11	11,75	2,94	5,87	6,13	17,87
APRIL	15	106	38	9,78	0,13	97,74	13,03	3,26	6,52	5,48	18,52
MAY	15	136	38	19,03	0,27	105,63	14,08	3,52	7,04	4,96	19,04
JUNE	11	163	38	23,15	0,33	109,52	14,60	3,65	7,30	4,70	19,30
JULY	17	199	38	21,01	0,30	107,46	14,33	3,58	7,16	4,84	19,16
AUGUST	16	229	38	13,12	0,18	100,49	13,40	3,35	6,70	5,30	18,70
SEPTEMBER	16	260	38	1,41	0,02	91,10	12,15	3,04	6,07	5,93	18,07
OCTOBER	16	290	38	-10,33	-0,14	81,81	10,91	2,73	5,45	6,55	17,45
NOVEMBER	15	320	38	-19,38	-0,27	74,05	9,87	2,47	4,94	7,06	16,94
DECEMBER	11	346	38	-23,18	-0,33	70,45	9,39	2,35	4,70	7,30	16,70



							Μοσχατός	JAIN
JANUARY							Hg (wh/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )
$\alpha$ (h)	$S_o$ (h)	t (h)	A	B	$\Gamma$	r(t) (1/h)		
2.42	9.68	7.16	0.0824	0.1353	-0.1799	-0.0037	1670	-6.134
2.42	9.68	7.5	0.0824	0.1777	-0.0572	0.0099	1670	16.577
2.42	9.68	8.5	0.0824	0.3517	0.2998	0.0537	1670	89.647
2.42	9.68	9.5	0.0824	0.5867	0.6181	0.0993	1670	165.785
2.42	9.68	10.5	0.0824	0.8253	0.8563	0.1386	1670	231.401
2.42	9.68	11.5	0.0824	0.9789	0.9837	0.1617	1670	270.056
2.42	9.68	11.5	0.0824	0.9789	0.9837	0.1617	1670	270.056
2.42	9.68	12.5	0.0824	0.9789	0.9837	0.1617	1670	270.056
2.42	9.68	13.5	0.0824	0.8253	0.8563	0.1386	1670	231.401
2.42	9.68	14.5	0.0824	0.5867	0.6181	0.0993	1670	165.785
2.42	9.68	15.5	0.0824	0.3517	0.2998	0.0537	1670	89.647
2.42	9.68	16.5	0.0824	0.1777	-0.0572	0.0099	1670	16.577
2.42	9.68	16.5	0.0824	0.1777	-0.0572	0.0099	1670	16.577
2.42	9.68	16.84	0.0824	0.1353	-0.1799	-0.0037	1670	-6.134

								JAIN
FEBRUARY							Hg (wh/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )
$\alpha$ (h)	$S_o$ (h)	t (h)	A	B	$\Gamma$	r(t) (1/h)		
2.65	10.58	6.71	0.0754	0.1353	-0.1632	-0.0021	2490	-5.232
2.65	10.58	7.5	0.0754	0.2354	0.0953	0.0249	2490	62.092
2.65	10.58	8.5	0.0754	0.4168	0.4108	0.0624	2490	155.410
2.65	10.58	9.5	0.0754	0.6399	0.6825	0.0997	2490	248.324
2.65	10.58	10.5	0.0754	0.8515	0.8815	0.1307	2490	325.443
2.65	10.58	10.5	0.0754	0.8515	0.8815	0.1307	2490	325.443
2.65	10.58	11.5	0.0754	0.9823	0.9866	0.1485	2490	369.741
2.65	10.58	11.5	0.0754	0.9823	0.9866	0.1485	2490	369.741
2.65	10.58	12.5	0.0754	0.9823	0.9866	0.1485	2490	369.741
2.65	10.58	12.5	0.0754	0.9823	0.9866	0.1485	2490	369.741
2.65	10.58	13.5	0.0754	0.8515	0.8815	0.1307	2490	325.443
2.65	10.58	13.5	0.0754	0.8515	0.8815	0.1307	2490	325.443
2.65	10.58	14.5	0.0754	0.6399	0.6825	0.0997	2490	248.324
2.65	10.58	14.5	0.0754	0.6399	0.6825	0.0997	2490	248.324
2.65	10.58	15.5	0.0754	0.4168	0.4108	0.0624	2490	155.410
2.65	10.58	15.5	0.0754	0.4168	0.4108	0.0624	2490	155.410
2.65	10.58	16.5	0.0754	0.2354	0.0953	0.0249	2490	62.092
2.65	10.58	16.5	0.0754	0.2354	0.0953	0.0249	2490	62.092
2.65	10.58	17.29	0.0754	0.1353	-0.1632	-0.0021	2490	-5.232

								JAIN
MARCH							Hg (wh/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )
$\alpha$ (h)	$S_o$ (h)	t (h)	A	B	$\Gamma$	r(t) (1/h)		
2.94	11.75	6.13	0.0679	0.1353	-0.1456	-0.0007	3460	-2.420
2.94	11.75	6.5	0.0679	0.1732	-0.0368	0.0093	3460	32.049
2.94	11.75	7.5	0.0679	0.3092	0.2527	0.0382	3460	132.072
2.94	11.75	8.5	0.0679	0.4916	0.5208	0.0688	3460	237.963
2.94	11.75	9.5	0.0679	0.6961	0.7447	0.0979	3460	338.655
2.94	11.75	10.5	0.0679	0.8777	0.9054	0.1211	3460	419.131
2.94	11.75	10.5	0.0679	0.8777	0.9054	0.1211	3460	419.131
2.94	11.75	11.5	0.0679	0.9856	0.9893	0.1342	3460	464.217
2.94	11.75	11.5	0.0679	0.9856	0.9893	0.1342	3460	464.217
2.94	11.75	12.5	0.0679	0.9856	0.9893	0.1342	3460	464.217
2.94	11.75	12.5	0.0679	0.9856	0.9893	0.1342	3460	464.217
2.94	11.75	13.5	0.0679	0.8777	0.9054	0.1211	3460	419.131
2.94	11.75	13.5	0.0679	0.8777	0.9054	0.1211	3460	419.131
2.94	11.75	14.5	0.0679	0.6961	0.7447	0.0979	3460	338.655
2.94	11.75	14.5	0.0679	0.6961	0.7447	0.0979	3460	338.655
2.94	11.75	15.5	0.0679	0.4916	0.5208	0.0688	3460	237.963
2.94	11.75	15.5	0.0679	0.4916	0.5208	0.0688	3460	237.963
2.94	11.75	16.5	0.0679	0.3092	0.2527	0.0382	3460	132.072
2.94	11.75	16.5	0.0679	0.3092	0.2527	0.0382	3460	132.072
2.94	11.75	17.5	0.0679	0.1732	-0.0368	0.0093	3460	32.049
2.94	11.75	17.5	0.0679	0.1732	-0.0368	0.0093	3460	32.049
2.94	11.75	17.87	0.0679	0.1353	-0.1456	-0.0007	3460	-2.420

APRIL								JAIN
$\sigma$ (h)	So (h)	t (h)	A	B	$\Gamma$	r(t) (1/h)	Hg (wh/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )
3.26	13.03	5.48	0.0612	0.1353	-0.1302	0.0003	5020	1,585
3.26	13.03	5.5	0.0612	0.1367	-0.1260	0.0007	5020	3,285
3.26	13.03	6.5	0.0612	0.2405	0.1344	0.0230	5020	115,251
3.26	13.03	7.5	0.0612	0.3853	0.3856	0.0472	5020	236,979
3.26	13.03	8.5	0.0612	0.5616	0.6107	0.0718	5020	360,385
3.26	13.03	9.5	0.0612	0.7450	0.7944	0.0943	5020	473,245
3.26	13.03	10.5	0.0612	0.8994	0.9243	0.1117	5020	560,650
3.26	13.03	11.5	0.0612	0.9883	0.9915	0.1212	5020	608,627
3.26	13.03	12.5	0.0612	0.9883	0.9915	0.1212	5020	608,627
3.26	13.03	13.5	0.0612	0.8994	0.9243	0.1117	5020	560,650
3.26	13.03	14.5	0.0612	0.7450	0.7944	0.0943	5020	473,245
3.26	13.03	15.5	0.0612	0.5616	0.6107	0.0718	5020	360,385
3.26	13.03	16.5	0.0612	0.3853	0.3856	0.0472	5020	236,979
3.26	13.03	17.5	0.0612	0.2405	0.1344	0.0230	5020	115,251
3.26	13.03	18.5	0.0612	0.1367	-0.1260	0.0007	5020	3,285
3.26	13.03	18.52	0.0612	0.1353	-0.1302	0.0003	5020	1,585

MAY								JAIN
$\sigma$ (h)	So (h)	t (h)	A	B	$\Gamma$	r(t) (1/h)	Hg (wh/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )
3.52	14.08	4.96	0.0567	0.1353	-0.1198	0.0009	6210	5,480
3.52	14.08	5.5	0.0567	0.1820	0.0101	0.0109	6210	67,605
3.52	14.08	6.5	0.0567	0.2953	0.2476	0.0308	6210	191,035
3.52	14.08	7.5	0.0567	0.4419	0.4709	0.0517	6210	321,215
3.52	14.08	8.5	0.0567	0.6102	0.6672	0.0724	6210	449,487
3.52	14.08	9.5	0.0567	0.7772	0.8252	0.0908	6210	563,860
3.52	14.08	10.5	0.0567	0.9133	0.9358	0.1048	6210	650,671
3.52	14.08	11.5	0.0567	0.9900	0.9928	0.1124	6210	697,708
3.52	14.08	12.5	0.0567	0.9900	0.9928	0.1124	6210	697,708
3.52	14.08	13.5	0.0567	0.9133	0.9358	0.1048	6210	650,671
3.52	14.08	14.5	0.0567	0.7772	0.8252	0.0908	6210	563,860
3.52	14.08	15.5	0.0567	0.6102	0.6672	0.0724	6210	449,487
3.52	14.08	16.5	0.0567	0.4419	0.4709	0.0517	6210	321,215
3.52	14.08	17.5	0.0567	0.2953	0.2476	0.0308	6210	191,035
3.52	14.08	18.5	0.0567	0.1820	0.0101	0.0109	6210	67,605
3.52	14.08	19.04	0.0567	0.1353	-0.1198	0.0009	6210	5,480

JUNE								JAIN
$\sigma$ (h)	So (h)	t (h)	A	B	$\Gamma$	r(t) (1/h)	Hg (wh/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )
3.65	14.60	4.70	0.0547	0.1353	-0.1152	0.0011	6780	7,453
3.65	14.60	5.5	0.0547	0.2049	0.0695	0.0150	6780	101,693
3.65	14.60	6.5	0.0547	0.3214	0.2960	0.0337	6780	228,808
3.65	14.60	7.5	0.0547	0.4678	0.5068	0.0533	6780	361,145
3.65	14.60	8.5	0.0547	0.6315	0.6907	0.0723	6780	489,961
3.65	14.60	9.5	0.0547	0.7910	0.8379	0.0890	6780	603,586
3.65	14.60	10.5	0.0547	0.9190	0.9406	0.1016	6780	689,101
3.65	14.60	11.5	0.0547	0.9907	0.9933	0.1084	6780	735,186
3.65	14.60	12.5	0.0547	0.9907	0.9933	0.1084	6780	735,186
3.65	14.60	13.5	0.0547	0.9190	0.9406	0.1016	6780	689,101
3.65	14.60	14.5	0.0547	0.7910	0.8379	0.0890	6780	603,586
3.65	14.60	15.5	0.0547	0.6315	0.6907	0.0723	6780	489,961
3.65	14.60	16.5	0.0547	0.4678	0.5068	0.0533	6780	361,145
3.65	14.60	17.5	0.0547	0.3214	0.2960	0.0337	6780	228,808
3.65	14.60	18.5	0.0547	0.2049	0.0695	0.0150	6780	101,693
3.65	14.60	19.30	0.0547	0.1353	-0.1152	0.0011	6780	7,453



JULY								JAIN
$\sigma$ (h)	$S_o$ (h)	$t$ (h)	A	B	$\Gamma$	$r(t)$ (1/h)	Hg (wh/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )
3.58	14.33	4.84	0.0557	0.1353	-0.1176	0.0010	7050	6.970
3.58	14.33	5.5	0.0557	0.1927	0.0386	0.0129	7050	90.855
3.58	14.33	6.5	0.0557	0.3076	0.2709	0.0322	7050	227.202
3.58	14.33	7.5	0.0557	0.4542	0.4882	0.0525	7050	370.109
3.58	14.33	8.5	0.0557	0.6204	0.6786	0.0724	7050	510.098
3.58	14.33	9.5	0.0557	0.7838	0.8313	0.0900	7050	634.272
3.58	14.33	10.5	0.0557	0.9161	0.9381	0.1033	7050	728.136
3.58	14.33	11.5	0.0557	0.9903	0.9931	0.1105	7050	778.863
3.58	14.33	12.5	0.0557	0.9903	0.9931	0.1105	7050	778.863
3.58	14.33	13.5	0.0557	0.9161	0.9381	0.1033	7050	728.136
3.58	14.33	14.5	0.0557	0.7838	0.8313	0.0900	7050	634.272
3.58	14.33	15.5	0.0557	0.6204	0.6786	0.0724	7050	510.098
3.58	14.33	16.5	0.0557	0.4542	0.4882	0.0525	7050	370.109
3.58	14.33	17.5	0.0557	0.3076	0.2709	0.0322	7050	227.202
3.58	14.33	18.5	0.0557	0.1927	0.0386	0.0129	7050	90.855
3.58	14.33	19.16	0.0557	0.1353	-0.1176	0.0010	7050	6.970

AUGUST								JAIN
$\sigma$ (h)	$S_o$ (h)	$t$ (h)	A	B	$\Gamma$	$r(t)$ (1/h)	Hg (wh/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )
3.35	13.40	5.30	0.0596	0.1353	-0.1263	0.0005	6430	3.442
3.35	13.40	5.5	0.0596	0.1522	-0.0760	0.0045	6430	29.166
3.35	13.40	6.5	0.0596	0.2598	0.1763	0.0260	6430	167.026
3.35	13.40	7.5	0.0596	0.4056	0.4174	0.0490	6430	315.225
3.35	13.40	8.5	0.0596	0.5794	0.6319	0.0721	6430	463.891
3.35	13.40	9.5	0.0596	0.7569	0.8060	0.0931	6430	598.579
3.35	13.40	10.5	0.0596	0.9046	0.9286	0.1092	6430	702.108
3.35	13.40	11.5	0.0596	0.9889	0.9920	0.1180	6430	758.659
3.35	13.40	12.5	0.0596	0.9889	0.9920	0.1180	6430	758.659
3.35	13.40	13.5	0.0596	0.9046	0.9286	0.1092	6430	702.108
3.35	13.40	14.5	0.0596	0.7569	0.8060	0.0931	6430	598.579
3.35	13.40	15.5	0.0596	0.5794	0.6319	0.0721	6430	463.891
3.35	13.40	16.5	0.0596	0.4056	0.4174	0.0490	6430	315.225
3.35	13.40	17.5	0.0596	0.2598	0.1763	0.0260	6430	167.026
3.35	13.40	18.5	0.0596	0.1522	-0.0760	0.0045	6430	29.166
3.35	13.40	18.70	0.0596	0.1353	-0.1263	0.0005	6430	3.442

SEPTEMBER								JAIN
$\sigma$ (h)	$S_o$ (h)	$t$ (h)	A	B	$\Gamma$	$r(t)$ (1/h)	Hg (wh/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )
3.04	12.15	5.93	0.0657	0.1353	-0.1404	-0.0003	5040	-1.693
3.04	12.15	6.5	0.0657	0.1940	0.0207	0.0141	5040	71.093
3.04	12.15	7.5	0.0657	0.3336	0.2980	0.0415	5040	209.124
3.04	12.15	8.5	0.0657	0.5147	0.5517	0.0701	5040	353.122
3.04	12.15	9.5	0.0657	0.7126	0.7619	0.0969	5040	488.250
3.04	12.15	10.5	0.0657	0.8852	0.9120	0.1181	5040	595.093
3.04	12.15	11.5	0.0657	0.9865	0.9901	0.1299	5040	654.533
3.04	12.15	12.5	0.0657	0.9865	0.9901	0.1299	5040	654.533
3.04	12.15	13.5	0.0657	0.8852	0.9120	0.1181	5040	595.093
3.04	12.15	14.5	0.0657	0.7126	0.7619	0.0969	5040	488.250
3.04	12.15	15.5	0.0657	0.5147	0.5517	0.0701	5040	353.122
3.04	12.15	16.5	0.0657	0.3336	0.2980	0.0415	5040	209.124
3.04	12.15	17.5	0.0657	0.1940	0.0207	0.0141	5040	71.093
3.04	12.15	18.07	0.0657	0.1353	-0.1404	-0.0003	5040	-1.693

OCTOBER								JAIN
$\sigma$ (h)	$S_o$ (h)	$t$ (h)	A	B	$\Gamma$	$r(t)$ (1/h)	Hg (wh/m <sup>2</sup> )	$I$ (W/m <sup>2</sup> )
2.73	10.91	6.55	0.0732	0.1353	-0.1579	-0.0016	3440	-5.671
2.73	10.91	7.5	0.0732	0.2563	0.1435	0.0293	3440	100.622
2.73	10.91	8.5	0.0732	0.4389	0.4449	0.0647	3440	222.426
2.73	10.91	9.5	0.0732	0.6569	0.7020	0.0994	3440	342.001
2.73	10.91	10.5	0.0732	0.8596	0.8890	0.1279	3440	440.097
2.73	10.91	11.5	0.0732	0.9833	0.9875	0.1442	3440	496.009
2.73	10.91	12.5	0.0732	0.9833	0.9875	0.1442	3440	496.009
2.73	10.91	13.5	0.0732	0.8596	0.8890	0.1279	3440	440.097
2.73	10.91	14.5	0.0732	0.6569	0.7020	0.0994	3440	342.001
2.73	10.91	15.5	0.0732	0.4389	0.4449	0.0647	3440	222.426
2.73	10.91	16.5	0.0732	0.2563	0.1435	0.0293	3440	100.622
2.73	10.91	17.45	0.0732	0.1353	-0.1579	-0.0016	3440	-5.671

NOVEMBER								JAIN
$\sigma$ (h)	$S_o$ (h)	$t$ (h)	A	B	$\Gamma$	$r(t)$ (1/h)	Hg (wh/m <sup>2</sup> )	$I$ (W/m <sup>2</sup> )
2.47	9.87	7.06	0.0808	0.1353	-0.1761	-0.0033	2340	-7.711
2.47	9.87	7.5	0.0808	0.1898	-0.0224	0.0135	2340	31.658
2.47	9.87	8.5	0.0808	0.3659	0.3256	0.0559	2340	130.799
2.47	9.87	9.5	0.0808	0.5988	0.6332	0.0996	2340	233.020
2.47	9.87	10.5	0.0808	0.8314	0.8623	0.1369	2340	320.353
2.47	9.87	11.5	0.0808	0.9797	0.9844	0.1588	2340	371.499
2.47	9.87	12.5	0.0808	0.9797	0.9844	0.1588	2340	371.499
2.47	9.87	13.5	0.0808	0.8314	0.8623	0.1369	2340	320.353
2.47	9.87	14.5	0.0808	0.5988	0.6332	0.0996	2340	233.020
2.47	9.87	15.5	0.0808	0.3659	0.3256	0.0559	2340	130.799
2.47	9.87	16.5	0.0808	0.1898	-0.0224	0.0135	2340	31.658
2.47	9.87	16.94	0.0808	0.1353	-0.1761	-0.0033	2340	-7.711

DECEMBER								JAIN
$\sigma$ (h)	$S_o$ (h)	$t$ (h)	A	B	$\Gamma$	$r(t)$ (1/h)	Hg (wh/m <sup>2</sup> )	$I$ (W/m <sup>2</sup> )
2.35	9.39	7.30	0.0850	0.1353	-0.1861	-0.0043	1630	-7.024
2.35	9.39	7.5	0.0850	0.1595	-0.1133	0.0039	1630	6.398
2.35	9.39	8.5	0.0850	0.3293	0.2578	0.0499	1630	81.318
2.35	9.39	9.5	0.0850	0.5674	0.5932	0.0986	1630	160.737
2.35	9.39	10.5	0.0850	0.8155	0.8465	0.1412	1630	230.161
2.35	9.39	11.5	0.0850	0.9776	0.9825	0.1665	1630	271.453
2.35	9.39	12.5	0.0850	0.9776	0.9825	0.1665	1630	271.453
2.35	9.39	13.5	0.0850	0.8155	0.8465	0.1412	1630	230.161
2.35	9.39	14.5	0.0850	0.5674	0.5932	0.0986	1630	160.737
2.35	9.39	15.5	0.0850	0.3293	0.2578	0.0499	1630	81.318
2.35	9.39	16.5	0.0850	0.1595	-0.1133	0.0039	1630	6.398
2.35	9.39	16.70	0.0850	0.1353	-0.1861	-0.0043	1630	-7.024



$$I = a + b \cos(2\pi/24)$$

ATHINA						
Vazeos						
Month	H (W/m <sup>2</sup> )	t <sub>d</sub> (h)	sin	cos	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )
JANUARY	1862	16.84	-0.9536	-0.3012	-425.87	-128.26
FEBRUARY	2527	17.29	-0.9823	-0.1871	-457.07	-85.50
MARCH	3647	17.87	-0.9993	-0.0364	-505.71	-18.41
APRIL	5034	18.52	-0.9911	0.1333	-540.57	72.05
MAY	6208	19.04	-0.9638	0.2665	-558.29	148.78
JUNE	6861	19.3	-0.9435	0.3314	-569.41	188.70
JULY	6903	19.16	-0.9550	0.2966	-597.82	177.32
AUGUST	6208	18.7	-0.9837	0.1798	-625.32	112.43
SEPTEMBER	4991	18.07	-0.9999	0.0159	-638.97	10.15
OCTOBER	3647	17.45	-0.9893	-0.1458	-610.69	-89.03
NOVEMBER	2496	16.94	-0.9611	-0.2761	-540.48	-149.24
DECEMBER	1890	16.7	-0.9419	-0.3359	-467.54	-157.04

JANUARY	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )
	-425.87	-128.26	7.16	-1.294
	-425.87	-128.26	7.5	34.321
	-425.87	-128.26	8.5	130.611
	-425.87	-128.26	9.5	209.276
	-425.87	-128.26	10.5	264.963
	-425.87	-128.26	11.5	293.879
	-425.87	-128.26	12.5	294.056
	-425.87	-128.26	13.5	265.482
	-425.87	-128.26	14.5	210.102
	-425.87	-128.26	15.5	131.686
	-425.87	-128.26	16.5	35.574
	-425.87	-128.26	16.84	0.000

FEBRUARY	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )
	-457.07	-85.50	6.7	-2.607
	-457.07	-85.50	7.5	88.992
	-457.07	-85.50	8.5	192.337
	-457.07	-85.50	9.5	276.766
	-457.07	-85.50	10.5	336.533
	-457.07	-85.50	11.5	367.568
	-457.07	-85.50	12.5	367.758
	-457.07	-85.50	13.5	337.090
	-457.07	-85.50	14.5	277.652
	-457.07	-85.50	15.5	193.491
	-457.07	-85.50	16.5	90.336
	-457.07	-85.50	17.29	0.000

MARCH	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )
	-505.71	-18.41	6.1	-5.58
	-505.71	-18.41	6.5	47.17
	-505.71	-18.41	7.5	174.66
	-505.71	-18.41	8.5	289.00
	-505.71	-18.41	9.5	382.41
	-505.71	-18.41	10.5	448.54
	-505.71	-18.41	11.5	482.86
	-505.71	-18.41	12.5	483.09
	-505.71	-18.41	13.5	449.16
	-505.71	-18.41	14.5	383.39
	-505.71	-18.41	15.5	290.28
	-505.71	-18.41	16.5	176.14
	-505.71	-18.41	17.5	48.77
	-505.71	-18.41	17.87	0.00

APRIL	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	l (W/m <sup>2</sup> )
	-540,57	72,05	5,48	-1,71
	-540,57	72,05	5,5	1,10
	-540,57	72,05	6,5	142,14
	-540,57	72,05	7,5	278,42
	-540,57	72,05	8,5	400,64
	-540,57	72,05	9,5	500,50
	-540,57	72,05	10,5	571,18
	-540,57	72,05	11,5	607,89
	-540,57	72,05	12,5	608,11
	-540,57	72,05	13,5	571,84
	-540,57	72,05	14,5	501,54
	-540,57	72,05	15,5	402,01
	-540,57	72,05	16,5	280,01
	-540,57	72,05	17,5	143,85
	-540,57	72,05	18,5	2,80
	-540,57	72,05	18,52	0,00

MAY	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	l (W/m <sup>2</sup> )
	-558,29	148,78	4,96	-1,71
	-558,29	148,78	5,5	75,50
	-558,29	148,78	6,5	221,17
	-558,29	148,78	7,5	361,91
	-558,29	148,78	8,5	488,14
	-558,29	148,78	9,5	591,27
	-558,29	148,78	10,5	664,27
	-558,29	148,78	11,5	702,18
	-558,29	148,78	12,5	702,41
	-558,29	148,78	13,5	664,95
	-558,29	148,78	14,5	592,35
	-558,29	148,78	15,5	489,55
	-558,29	148,78	16,5	363,55
	-558,29	148,78	17,5	222,93
	-558,29	148,78	18,5	77,26
	-558,29	148,78	19,04	0,00

JUNE	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	l (W/m <sup>2</sup> )
	-569,41	188,70	4,7	-1,71
	-569,41	188,70	5,5	113,96
	-569,41	188,70	6,5	262,53
	-569,41	188,70	7,5	406,08
	-569,41	188,70	8,5	534,82
	-569,41	188,70	9,5	640,00
	-569,41	188,70	10,5	714,46
	-569,41	188,70	11,5	753,12
	-569,41	188,70	12,5	753,36
	-569,41	188,70	13,5	715,15
	-569,41	188,70	14,5	641,11
	-569,41	188,70	15,5	536,26
	-569,41	188,70	16,5	407,75
	-569,41	188,70	17,5	264,33
	-569,41	188,70	18,5	115,76
	-569,41	188,70	19,3	0,00

JULY	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )
	-597.82	177.32	4.84	-1.82
	-597.82	177.32	5.5	98.86
	-597.82	177.32	6.5	254.84
	-597.82	177.32	7.5	405.55
	-597.82	177.32	8.5	540.72
	-597.82	177.32	9.5	651.15
	-597.82	177.32	10.5	729.32
	-597.82	177.32	11.5	769.91
	-597.82	177.32	12.5	770.16
	-597.82	177.32	13.5	730.05
	-597.82	177.32	14.5	652.31
	-597.82	177.32	15.5	542.23
	-597.82	177.32	16.5	407.31
	-597.82	177.32	17.5	256.73
	-597.82	177.32	18.5	100.75
	-597.82	177.32	19.16	0.00

AUGUST	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )
	-625.32	112.43	5.3	-1.96
	-625.32	112.43	5.5	30.36
	-625.32	112.43	6.5	193.51
	-625.32	112.43	7.5	351.15
	-625.32	112.43	8.5	492.54
	-625.32	112.43	9.5	608.05
	-625.32	112.43	10.5	689.81
	-625.32	112.43	11.5	732.27
	-625.32	112.43	12.5	732.53
	-625.32	112.43	13.5	690.58
	-625.32	112.43	14.5	609.26
	-625.32	112.43	15.5	494.12
	-625.32	112.43	16.5	352.99
	-625.32	112.43	17.5	195.49
	-625.32	112.43	18.5	32.33
	-625.32	112.43	18.7	0.00

SEPTEMBER	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )
	-636.97	10.15	5.93	-2.03
	-636.97	10.15	6.5	92.74
	-636.97	10.15	7.5	253.32
	-636.97	10.15	8.5	397.34
	-636.97	10.15	9.5	515.00
	-636.97	10.15	10.5	598.29
	-636.97	10.15	11.5	641.54
	-636.97	10.15	12.5	641.81
	-636.97	10.15	13.5	599.07
	-636.97	10.15	14.5	516.24
	-636.97	10.15	15.5	398.95
	-636.97	10.15	16.5	255.19
	-636.97	10.15	17.5	94.75
	-636.97	10.15	18.07	0.00



OCTOBER	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )
	-610,69	-89,03	6,55	-1,92
	-610,69	-89,03	7,5	144,11
	-610,69	-89,03	8,5	282,19
	-610,69	-89,03	9,5	394,99
	-610,69	-89,03	10,5	474,85
	-610,69	-89,03	11,5	516,31
	-610,69	-89,03	12,5	516,56
	-610,69	-89,03	13,5	475,59
	-610,69	-89,03	14,5	396,18
	-610,69	-89,03	15,5	283,73
	-610,69	-89,03	16,5	145,91
	-610,69	-89,03	17,45	0,00

NOVEMBER	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )
	-540,48	-149,24	7,06	-1,66
	-540,48	-149,24	7,5	57,10
	-506,70	-149,24	8,5	158,77
	-506,70	-149,24	9,5	252,37
	-505,70	-149,24	10,5	317,70
	-505,70	-149,24	11,5	352,04
	-504,70	-149,24	12,5	351,26
	-504,70	-149,24	13,5	317,39
	-503,70	-149,24	14,5	250,97
	-503,70	-149,24	15,5	158,22
	-502,70	-149,24	16,5	44,16
	-502,70	-149,24	16,94	-10,43

DECEMBER	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )
	-467,54	-157,04	7,3	-1,40
	-467,54	-157,04	7,5	21,45
	-467,54	-157,04	8,5	127,16
	-467,54	-157,04	9,5	213,52
	-467,54	-157,04	10,5	274,65
	-467,54	-157,04	11,5	306,40
	-467,54	-157,04	12,5	306,59
	-467,54	-157,04	13,5	275,22
	-467,54	-157,04	14,5	214,43
	-467,54	-157,04	15,5	128,34
	-467,54	-157,04	16,5	22,82
	-467,54	-157,04	16,7	0,00

$$I = a + b \cos(2\pi t/24)$$

ΑΘΗΝΑ

Mosxatos

Month	H (Wh/m <sup>2</sup> )	t <sub>0</sub> (h)	sin	cos	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )
JANUARY	1670	16,84	-0,9536	-0,3012	-381,88	-115,01
FEBRUARY	2490	17,29	-0,9823	-0,1871	-450,33	-84,24
MARCH	3460	17,87	-0,9993	-0,0364	-479,83	-17,46
APRIL	5020	18,52	-0,9911	0,1333	-539,03	71,84
MAY	6210	19,04	-0,9638	0,2665	-558,50	148,83
JUNE	6780	19,3	-0,9435	0,3314	-562,67	186,46
JULY	7050	19,16	-0,9550	0,2966	-610,56	181,10
AUGUST	6430	18,7	-0,9837	0,1798	-647,66	116,45
SEPTEMBER	5040	18,07	-0,9999	0,0159	-643,21	10,24
OCTOBER	3440	17,45	-0,9893	-0,1458	-575,96	-83,97
NOVEMBER	2340	16,94	-0,9611	-0,2761	-506,70	-139,91
DECEMBER	1630	16,7	-0,9419	-0,3359	-403,28	-135,46

JANUARY	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS
	-381,88	-115,01	7,16	-1,161	0
	-381,88	-115,01	7,5	30,776	10
	-381,88	-115,01	8,5	117,121	70
	-381,88	-115,01	9,5	187,662	180
	-381,88	-115,01	10,5	237,597	260
	-381,88	-115,01	11,5	263,526	300
	-381,88	-115,01	12,5	263,685	300
	-381,88	-115,01	13,5	238,062	260
	-381,88	-115,01	14,5	188,402	190
	-381,88	-115,01	15,5	118,085	100
	-381,88	-115,01	16,5	31,900	0
	-381,88	-115,01	16,84	0,000	0

FEBRUARY	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS
	-450,33	-84,24	6,7	-2,568	0
	-450,33	-84,24	7,5	87,680	30
	-450,33	-84,24	8,5	189,501	140
	-450,33	-84,24	9,5	272,686	270
	-450,33	-84,24	10,5	331,571	360
	-450,33	-84,24	11,5	362,148	410
	-450,33	-84,24	12,5	362,335	410
	-450,33	-84,24	13,5	332,120	360
	-450,33	-84,24	14,5	273,558	280
	-450,33	-84,24	15,5	190,638	170
	-450,33	-84,24	16,5	89,004	60
	-450,33	-84,24	17,29	0,000	0

MARCH	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS
	-479,83	-17,46	6,1	-5,29	0
	-479,83	-17,46	6,5	44,75	10
	-479,83	-17,46	7,5	165,72	80
	-479,83	-17,46	8,5	274,21	240
	-479,83	-17,46	9,5	362,84	370
	-479,83	-17,46	10,5	425,58	470
	-479,83	-17,46	11,5	458,16	510
	-479,83	-17,46	12,5	458,36	510
	-479,83	-17,46	13,5	426,17	470
	-479,83	-17,46	14,5	363,77	390
	-479,83	-17,46	15,5	275,42	270
	-479,83	-17,46	16,5	167,13	140
	-479,83	-17,46	17,5	46,27	0
	-479,83	-17,46	17,87	0,00	0

APRIL	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS
	-539,03	71,84	5,48	-1,70	0
	-539,03	71,84	5,5	1,09	0
	-539,03	71,84	6,5	141,74	50
	-539,03	71,84	7,5	277,62	190
	-539,03	71,84	8,5	399,50	390
	-539,03	71,84	9,5	499,07	540
	-539,03	71,84	10,5	569,55	630
	-539,03	71,84	11,5	606,15	680
	-539,03	71,84	12,5	606,37	680
	-539,03	71,84	13,5	570,21	620
	-539,03	71,84	14,5	500,11	520
	-539,03	71,84	15,5	400,66	390
	-539,03	71,84	16,5	279,21	240
	-539,03	71,84	17,5	143,44	90
	-539,03	71,84	18,5	2,80	0
	-539,03	71,84	18,52	0,00	0

MAY	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS
	-558,50	148,83	4,96	-1,71	0
	-558,50	148,83	5,5	75,53	20
	-558,50	148,83	6,5	221,25	110
	-558,50	148,83	7,5	362,05	330
	-558,50	148,83	8,5	488,33	510
	-558,50	148,83	9,5	591,49	640
	-558,50	148,83	10,5	664,52	740
	-558,50	148,83	11,5	702,44	780
	-558,50	148,83	12,5	702,68	780
	-558,50	148,83	13,5	665,20	710
	-558,50	148,83	14,5	592,58	610
	-558,50	148,83	15,5	489,74	480
	-558,50	148,83	16,5	363,69	330
	-558,50	148,83	17,5	223,02	170
	-558,50	148,83	18,5	77,29	0
	-558,50	148,83	19,04	0,00	0

JUNE	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS
	-562,67	186,46	4,7	-1,69	0
	-562,67	186,46	5,5	112,61	30
	-562,67	186,46	6,5	259,43	160
	-562,67	186,46	7,5	401,27	390
	-562,67	186,46	8,5	528,49	550
	-562,67	186,46	9,5	632,43	690
	-562,67	186,46	10,5	706,00	770
	-562,67	186,46	11,5	744,21	820
	-562,67	186,46	12,5	744,44	800
	-562,67	186,46	13,5	706,69	740
	-562,67	186,46	14,5	633,52	650
	-562,67	186,46	15,5	529,91	520
	-562,67	186,46	16,5	402,93	370
	-562,67	186,46	17,5	261,20	220
	-562,67	186,46	18,5	114,39	70
	-562,67	186,46	19,3	0,00	0

JULY	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	l (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS
	-610,56	181,10	4,84	-1,86	0
	-610,56	181,10	5,5	100,96	30
	-610,56	181,10	6,5	260,27	160
	-610,56	181,10	7,5	414,19	400
	-610,56	181,10	8,5	552,24	570
	-610,56	181,10	9,5	665,02	710
	-610,56	181,10	10,5	744,85	810
	-610,56	181,10	11,5	786,31	840
	-610,56	181,10	12,5	786,56	840
	-610,56	181,10	13,5	745,60	780
	-610,56	181,10	14,5	666,20	680
	-610,56	181,10	15,5	553,78	550
	-610,56	181,10	16,5	415,98	390
	-610,56	181,10	17,5	262,20	220
	-610,56	181,10	18,5	102,89	70
	-610,56	181,10	19,16	0,00	0

AUGUST	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	l (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS
	-647,66	116,45	5,3	-2,03	0
	-647,66	116,45	5,5	31,44	10
	-647,66	116,45	6,5	200,43	90
	-647,66	116,45	7,5	363,70	340
	-647,66	116,45	8,5	510,14	520
	-647,66	116,45	9,5	629,77	660
	-647,66	116,45	10,5	714,46	770
	-647,66	116,45	11,5	758,44	810
	-647,66	116,45	12,5	758,71	810
	-647,66	116,45	13,5	715,25	750
	-647,66	116,45	14,5	631,03	650
	-647,66	116,45	15,5	511,77	510
	-647,66	116,45	16,5	365,61	340
	-647,66	116,45	17,5	202,47	170
	-647,66	116,45	18,5	33,49	0
	-647,66	116,45	18,7	0,00	0

SEPTEMBER	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	l (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS
	-643,21	10,24	5,93	-2,05	0
	-643,21	10,24	6,5	93,65	30
	-643,21	10,24	7,5	255,80	130
	-643,21	10,24	8,5	401,23	390
	-643,21	10,24	9,5	520,04	550
	-643,21	10,24	10,5	604,15	660
	-643,21	10,24	11,5	647,62	710
	-643,21	10,24	12,5	648,09	700
	-643,21	10,24	13,5	604,93	640
	-643,21	10,24	14,5	521,29	530
	-643,21	10,24	15,5	402,85	400
	-643,21	10,24	16,5	257,69	230
	-643,21	10,24	17,5	95,68	70
	-643,21	10,24	18,07	0,00	0



OCTOBER	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS
	-575,96	-83,97	6,55	-1,82	10
	-575,96	-83,97	7,5	135,92	50
	-575,96	-83,97	8,5	266,14	230
	-575,96	-83,97	9,5	372,53	380
	-575,96	-83,97	10,5	447,85	480
	-575,96	-83,97	11,5	486,95	530
	-575,96	-83,97	12,5	487,19	530
	-575,96	-83,97	13,5	448,55	480
	-575,96	-83,97	14,5	373,65	380
	-575,96	-83,97	15,5	267,60	260
	-575,96	-83,97	16,5	137,61	110
	-575,96	-83,97	17,45	0,00	0

NOVEMBER	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS
	-506,70	-139,91	7,06	-1,55	0
	-506,70	-139,91	7,5	53,53	20
	-506,70	-139,91	8,5	168,10	110
	-506,70	-139,91	9,5	261,69	250
	-506,70	-139,91	10,5	327,95	350
	-506,70	-139,91	11,5	362,36	390
	-506,70	-139,91	12,5	362,57	400
	-506,70	-139,91	13,5	328,57	360
	-506,70	-139,91	14,5	262,68	270
	-506,70	-139,91	15,5	169,38	150
	-506,70	-139,91	16,5	55,02	40
	-506,70	-139,91	16,94	0,00	0

DECEMBER	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS
	-403,28	-135,46	7,3	-1,21	0
	-403,28	-135,46	7,5	18,50	10
	-403,28	-135,46	8,5	109,68	60
	-403,28	-135,46	9,5	184,18	170
	-403,28	-135,46	10,5	236,91	260
	-403,28	-135,46	11,5	264,29	300
	-403,28	-135,46	12,5	264,46	300
	-403,28	-135,46	13,5	237,40	260
	-403,28	-135,46	14,5	184,96	180
	-403,28	-135,46	15,5	110,70	90
	-403,28	-135,46	16,5	19,68	0
	-403,28	-135,46	16,7	0,00	0



**ΠΑΤΡΑ**

α=50/4

Μηνός	Μηνός Ημέρες	H (Hmπαρ)	g (g/m³C)	δ (g/m³C)	tanφtanβ	ω <sub>g</sub> (g/m³C)	So (h)	σ (h)	τ (h)	τ <sub>g</sub> (h)	τ <sub>δ</sub> (h)
JANUARY	17	17	38.25	-20.92	-0.30	72.46	9.95	2.42	4.63	7.17	16.83
FEBRUARY	15	46	38.25	-13.29	-0.19	79.27	10.57	2.64	5.28	6.72	17.28
MARCH	16	75	38.25	-2.42	-0.03	88.09	11.75	2.90	5.87	6.13	17.87
APRIL	15	106	38.25	6.78	0.14	97.81	13.04	3.26	6.52	5.48	18.52
MAY	15	136	38.25	19.03	0.27	105.78	14.10	3.48	7.05	4.95	19.05
JUNE	11	163	38.25	23.15	0.34	109.70	14.63	3.66	7.31	4.60	19.31
JULY	17	199	38.25	21.01	0.30	107.62	14.35	3.59	7.17	4.83	19.17
AUGUST	18	229	38.25	13.12	0.18	100.59	13.41	3.35	6.71	5.29	18.71
SEPTEMBER	18	260	38.25	1.41	0.02	91.11	12.15	3.04	6.07	5.93	18.07
OCTOBER	16	290	38.25	-10.33	-0.14	81.74	10.90	2.72	5.45	6.55	17.45
NOVEMBER	15	320	38.25	-19.38	-0.28	73.90	9.85	2.46	4.93	7.07	16.93
DECEMBER	11	346	38.25	-23.18	-0.34	70.27	9.37	2.34	4.66	7.32	16.68

JANUARY		Μοοχρόνος							JAIN
σ (h)	So (h)	τ (h)	A	B	Γ	α(t) (1/h)	Hg (wh/m²)	I (Wh/m²)	
2.42	9.66	7.17	0.0826	0.1354	-0.1800	-0.0037	1710	-4.297	
2.42	9.66	7.5	0.0826	0.1763	-0.0613	0.0095	1710	16.252	
2.42	9.66	8.5	0.0826	0.3500	0.2968	0.0534	1710	81.366	
2.42	9.66	9.5	0.0826	0.5653	0.6163	0.0393	1710	169.730	
2.42	9.66	10.5	0.0826	0.8246	0.8556	0.1388	1710	237.334	
2.42	9.66	11.5	0.0826	0.9788	0.9836	0.1621	1710	277.187	
2.42	9.66	12.5	0.0826	0.9788	0.9836	0.1621	1710	277.187	
2.42	9.66	13.5	0.0826	0.8246	0.8556	0.1388	1710	237.334	
2.42	9.66	14.5	0.0826	0.5653	0.6163	0.0393	1710	169.730	
2.42	9.66	15.5	0.0826	0.3500	0.2968	0.0534	1710	81.366	
2.42	9.66	16.5	0.0826	0.1763	-0.0613	0.0095	1710	16.252	
2.42	9.66	16.83	0.0826	0.1354	-0.1800	-0.0037	1710	-4.297	

FEBRUARY		Μοοχρόνος							JAIN
σ (h)	So (h)	τ (h)	A	B	Γ	α(t) (1/h)	Hg (wh/m²)	I (Wh/m²)	
2.64	10.57	6.72	0.0755	0.1358	-0.1619	-0.0020	2440	-4.812	
2.64	10.57	7.5	0.0755	0.2345	0.0933	0.0248	2440	60.400	
2.64	10.57	8.5	0.0755	0.4159	0.4093	0.0623	2440	152.050	
2.64	10.57	9.5	0.0755	0.6392	0.6817	0.0997	2440	243.358	
2.64	10.57	10.5	0.0755	0.8512	0.8812	0.1308	2440	319.179	
2.64	10.57	11.5	0.0755	0.9823	0.9866	0.1487	2440	362.746	
2.64	10.57	12.5	0.0755	0.9823	0.9866	0.1487	2440	362.746	
2.64	10.57	13.5	0.0755	0.8512	0.8812	0.1308	2440	319.179	
2.64	10.57	14.5	0.0755	0.6392	0.6817	0.0997	2440	243.358	
2.64	10.57	15.5	0.0755	0.4159	0.4093	0.0623	2440	152.050	
2.64	10.57	16.5	0.0755	0.2345	0.0933	0.0248	2440	60.400	
2.64	10.57	17.28	0.0755	0.1358	-0.1619	-0.0020	2440	-4.812	

MARCH		Μοοχρόνος							JAIN
σ (h)	So (h)	τ (h)	A	B	Γ	α(t) (1/h)	Hg (wh/m²)	I (Wh/m²)	
2.9	11.75	6.13	0.0689	0.1284	-0.1448	-0.0011	3680	-4.159	
2.9	11.75	6.5	0.0689	0.1650	-0.0372	0.0088	3680	32.395	
2.9	11.75	7.5	0.0689	0.2993	0.2524	0.0380	3680	139.829	
2.9	11.75	8.5	0.0689	0.4621	0.5206	0.0690	3680	254.097	
2.9	11.75	9.5	0.0689	0.6892	0.7446	0.0987	3680	363.341	
2.9	11.75	10.5	0.0689	0.8746	0.9054	0.1226	3680	451.077	
2.9	11.75	11.5	0.0689	0.9852	0.9893	0.1360	3680	500.395	
2.9	11.75	12.5	0.0689	0.9852	0.9893	0.1360	3680	500.395	
2.9	11.75	13.5	0.0689	0.8746	0.9054	0.1226	3680	451.077	
2.9	11.75	14.5	0.0689	0.6892	0.7446	0.0987	3680	363.341	
2.9	11.75	15.5	0.0689	0.4621	0.5206	0.0690	3680	254.097	
2.9	11.75	16.5	0.0689	0.2993	0.2524	0.0380	3680	139.829	
2.9	11.75	17.5	0.0689	0.1650	-0.0372	0.0088	3680	32.395	
2.9	11.75	17.87	0.0689	0.1284	-0.1448	-0.0011	3680	-4.159	

APRIL								JAIN
$\alpha$ (h)	So (h)	t (h)	A	B	$\Gamma$	$\sigma(t)$ (1/h)	Hg (wh/m <sup>2</sup> )	I (Wh/m <sup>2</sup> )
3.25	13.04	5.48	0.0612	0.1354	-0.1299	0.0003	5000	1.696
3.26	13.04	6.5	0.0612	0.2410	0.1355	0.0230	5000	115.199
3.26	13.04	7.5	0.0612	0.3856	0.3864	0.0473	5000	236.285
3.26	13.04	8.5	0.0612	0.5620	0.6113	0.0718	5000	359.006
3.26	13.04	9.5	0.0612	0.7453	0.7947	0.0942	5000	471.211
3.26	13.04	10.5	0.0612	0.8966	0.9244	0.1116	5000	558.093
3.26	13.04	11.5	0.0612	0.9683	0.9915	0.1212	5000	605.775
3.26	13.04	12.5	0.0612	0.9683	0.9915	0.1212	5000	605.775
3.26	13.04	13.5	0.0612	0.8966	0.9244	0.1116	5000	558.093
3.26	13.04	14.5	0.0612	0.7453	0.7947	0.0942	5000	471.211
3.26	13.04	15.5	0.0612	0.5620	0.6113	0.0718	5000	359.006
3.26	13.04	16.5	0.0612	0.3856	0.3864	0.0473	5000	236.285
3.26	13.04	17.5	0.0612	0.2410	0.1355	0.0230	5000	115.199
3.20	13.04	18.52	0.0612	0.1354	-0.1299	0.0003	5000	1.696

MAY								JAIN
$\alpha$ (h)	So (h)	t (h)	A	B	$\Gamma$	$\sigma(t)$ (1/h)	Hg (wh/m <sup>2</sup> )	I (Wh/m <sup>2</sup> )
3.48	14.10	4.95	0.0574	0.1283	-0.1191	0.0005	6190	3.259
3.48	14.10	5.5	0.0574	0.1746	0.0124	0.0107	6190	66.391
3.48	14.10	6.5	0.0574	0.2866	0.2495	0.0307	6190	190.325
3.48	14.10	7.5	0.0574	0.4332	0.4723	0.0519	6190	321.465
3.48	14.10	8.5	0.0574	0.6029	0.6681	0.0729	6190	451.201
3.48	14.10	9.5	0.0574	0.7724	0.8257	0.0917	6190	567.340
3.48	14.10	10.5	0.0574	0.9112	0.9350	0.1059	6190	655.782
3.48	14.10	11.5	0.0574	0.9897	0.9928	0.1137	6190	703.806
3.48	14.10	12.5	0.0574	0.9897	0.9928	0.1137	6190	703.806
3.48	14.10	13.5	0.0574	0.9112	0.9350	0.1059	6190	655.782
3.48	14.10	14.5	0.0574	0.7724	0.8257	0.0917	6190	567.340
3.48	14.10	15.5	0.0574	0.6029	0.6681	0.0729	6190	451.201
3.48	14.10	16.5	0.0574	0.4332	0.4723	0.0519	6190	321.465
3.48	14.10	17.5	0.0574	0.2866	0.2495	0.0307	6190	190.325
3.48	14.10	18.5	0.0574	0.1746	0.0124	0.0107	6190	66.391
3.48	14.10	19.05	0.0574	0.1283	-0.1191	0.0005	6190	3.259

JUNE								JAIN
$\alpha$ (h)	So (h)	t (h)	A	B	$\Gamma$	$\sigma(t)$ (1/h)	Hg (wh/m <sup>2</sup> )	I (Wh/m <sup>2</sup> )
3.66	14.63	4.59	0.0546	0.1356	-0.1142	0.0012	6700	7.809
3.66	14.63	5.5	0.0546	0.2060	0.0722	0.0152	6700	101.705
3.66	14.63	6.5	0.0546	0.3227	0.2982	0.0339	6700	226.972
3.66	14.63	7.5	0.0546	0.4690	0.5084	0.0533	6700	357.309
3.66	14.63	8.5	0.0546	0.6325	0.6917	0.0723	6700	484.108
3.66	14.63	9.5	0.0546	0.7916	0.8385	0.0889	6700	595.900
3.66	14.63	10.5	0.0546	0.9193	0.9408	0.1015	6700	680.004
3.66	14.63	11.5	0.0546	0.9907	0.9934	0.1083	6700	725.317
3.66	14.63	12.5	0.0546	0.9907	0.9934	0.1083	6700	725.317
3.66	14.63	13.5	0.0546	0.9193	0.9408	0.1015	6700	680.004
3.66	14.63	14.5	0.0546	0.7916	0.8385	0.0889	6700	595.900
3.66	14.63	15.5	0.0546	0.6325	0.6917	0.0723	6700	484.108
3.66	14.63	16.5	0.0546	0.4690	0.5084	0.0533	6700	357.309
3.66	14.63	17.5	0.0546	0.3227	0.2982	0.0339	6700	226.972
3.66	14.63	18.5	0.0546	0.2060	0.0722	0.0152	6700	101.705
3.66	14.63	19.31	0.0546	0.1356	-0.1142	0.0012	6700	7.809

JULY								JAIN
$\alpha$ (h)	So (h)	t (h)	A	B	$\Gamma$	$\sigma(t)$ (1/h)	Hg (wh/m <sup>2</sup> )	I (Wh/m <sup>2</sup> )
3.59	14.35	4.63	0.0556	0.1357	-0.1163	0.0011	7020	7.582
3.59	14.35	5.5	0.0556	0.1937	0.0411	0.0131	7020	91.678
3.59	14.35	6.5	0.0556	0.3087	0.2730	0.0324	7020	227.113
3.59	14.35	7.5	0.0556	0.4553	0.4897	0.0528	7020	368.987
3.59	14.35	8.5	0.0556	0.6213	0.6795	0.0723	7020	507.893
3.59	14.35	9.5	0.0556	0.7844	0.8319	0.0899	7020	631.051
3.59	14.35	10.5	0.0556	0.9163	0.9383	0.1032	7020	724.114
3.59	14.35	11.5	0.0556	0.9903	0.9931	0.1103	7020	774.396
3.59	14.35	12.5	0.0556	0.9903	0.9931	0.1103	7020	774.396
3.59	14.35	13.5	0.0556	0.9163	0.9383	0.1032	7020	724.114
3.59	14.35	14.5	0.0556	0.7844	0.8319	0.0899	7020	631.051
3.59	14.35	15.5	0.0556	0.6213	0.6795	0.0723	7020	507.893
3.59	14.35	16.5	0.0556	0.4553	0.4897	0.0528	7020	368.987
3.59	14.35	17.5	0.0556	0.3087	0.2730	0.0324	7020	227.113
3.59	14.35	18.5	0.0556	0.1937	0.0411	0.0131	7020	91.678
3.59	14.35	19.17	0.0556	0.1357	-0.1163	0.0011	7020	7.582



AUGUST								JAIN
$\alpha$ (h)	$S_0$ (h)	$t$ (h)	A	B	$\Gamma$	$\eta(t)$ (1/h)	Hg (wh/m <sup>2</sup> )	$I$ (Wh/m <sup>2</sup> )
3.35	13.41	5.25	0.0595	0.1350	-0.1272	0.0005	6420	2.975
3.35	13.41	5.5	0.0595	0.1527	-0.0743	0.0047	6420	29.947
3.35	13.41	6.5	0.0595	0.2505	0.1777	0.0281	6420	167.402
3.35	13.41	7.5	0.0595	0.4063	0.4185	0.0491	6420	315.108
3.35	13.41	8.5	0.0595	0.5800	0.6326	0.0722	6420	463.229
3.35	13.41	9.5	0.0595	0.7573	0.8064	0.0930	6420	597.380
3.35	13.41	10.5	0.0595	0.9048	0.9288	0.1091	6420	700.470
3.35	13.41	11.5	0.0595	0.9889	0.9920	0.1179	6420	756.772
3.35	13.41	12.5	0.0595	0.9889	0.9920	0.1179	6420	756.772
3.35	13.41	13.5	0.0595	0.9048	0.9288	0.1091	6420	700.470
3.35	13.41	14.5	0.0595	0.7573	0.8064	0.0930	6420	597.380
3.35	13.41	15.5	0.0595	0.5800	0.6326	0.0722	6420	463.229
3.35	13.41	16.5	0.0595	0.4063	0.4185	0.0491	6420	315.108
3.35	13.41	17.5	0.0595	0.2505	0.1777	0.0281	6420	167.402
3.35	13.41	18.5	0.0595	0.1527	-0.0743	0.0047	6420	29.947
3.35	13.41	18.71	0.0595	0.1350	-0.1272	0.0005	6420	2.975

SEPTEMBER								JAIN
$\alpha$ (h)	$S_0$ (h)	$t$ (h)	A	B	$\Gamma$	$\eta(t)$ (1/h)	Hg (wh/m <sup>2</sup> )	$I$ (Wh/m <sup>2</sup> )
3.04	12.15	5.93	0.0657	0.1357	-0.1593	-0.0002	5320	-1.237
3.04	12.15	6.5	0.0657	0.1940	0.0209	0.0141	5320	75.123
3.04	12.15	7.5	0.0657	0.3335	0.2981	0.0415	5320	220.796
3.04	12.15	8.5	0.0657	0.5148	0.5518	0.0701	5320	372.759
3.04	12.15	9.5	0.0657	0.7125	0.7619	0.0989	5320	515.356
3.04	12.15	10.5	0.0657	0.8852	0.9120	0.1181	5320	628.101
3.04	12.15	11.5	0.0657	0.9865	0.9901	0.1299	5320	690.822
3.04	12.15	12.5	0.0657	0.9865	0.9901	0.1299	5320	690.822
3.04	12.15	13.5	0.0657	0.8852	0.9120	0.1181	5320	628.101
3.04	12.15	14.5	0.0657	0.7125	0.7619	0.0989	5320	515.356
3.04	12.15	15.5	0.0657	0.5148	0.5518	0.0701	5320	372.759
3.04	12.15	16.5	0.0657	0.3335	0.2981	0.0415	5320	220.796
3.04	12.15	17.5	0.0657	0.1940	0.0209	0.0141	5320	75.123
3.04	12.15	18.07	0.0657	0.1357	-0.1393	-0.0002	5320	-1.237

OCTOBER								JAIN
$\alpha$ (h)	$S_0$ (h)	$t$ (h)	A	B	$\Gamma$	$\eta(t)$ (1/h)	Hg (wh/m <sup>2</sup> )	$I$ (Wh/m <sup>2</sup> )
2.72	10.90	6.55	0.0732	0.1353	-0.1583	-0.0017	3510	-5.915
2.72	10.90	7.5	0.0732	0.2557	0.1421	0.0291	3510	102.236
2.72	10.90	8.5	0.0732	0.4302	0.4439	0.0648	3510	226.733
2.72	10.90	9.5	0.0732	0.6564	0.7014	0.0994	3510	348.003
2.72	10.90	10.5	0.0732	0.8594	0.8888	0.1280	3510	449.344
2.72	10.90	11.5	0.0732	0.9833	0.9874	0.1443	3510	506.549
2.72	10.90	12.5	0.0732	0.9833	0.9874	0.1443	3510	506.549
2.72	10.90	13.5	0.0732	0.8594	0.8888	0.1280	3510	449.344
2.72	10.90	14.5	0.0732	0.6564	0.7014	0.0994	3510	348.003
2.72	10.90	15.5	0.0732	0.4302	0.4439	0.0648	3510	226.733
2.72	10.90	16.5	0.0732	0.2557	0.1421	0.0291	3510	102.236
2.72	10.90	17.45	0.0732	0.1353	-0.1583	-0.0017	3510	-5.915

NOVEMBER								JAIN
$\alpha$ (h)	$S_0$ (h)	$t$ (h)	A	B	$\Gamma$	$\eta(t)$ (1/h)	Hg (wh/m <sup>2</sup> )	$I$ (Wh/m <sup>2</sup> )
2.40	9.85	7.07	0.0810	0.1350	-0.1776	-0.0035	2320	-8.008
2.40	9.85	7.5	0.0810	0.1885	-0.0266	0.0131	2320	30.424
2.40	9.85	8.5	0.0810	0.3645	0.3225	0.0556	2320	129.083
2.40	9.85	9.5	0.0810	0.5975	0.6314	0.0995	2320	230.920
2.40	9.85	10.5	0.0810	0.8308	0.8616	0.1371	2320	318.001
2.40	9.85	11.5	0.0810	0.9796	0.9843	0.1591	2320	369.030
2.40	9.85	12.5	0.0810	0.9796	0.9843	0.1591	2320	369.030
2.40	9.85	13.5	0.0810	0.8308	0.8616	0.1371	2320	318.001
2.40	9.85	14.5	0.0810	0.5975	0.6314	0.0995	2320	230.920
2.40	9.85	15.5	0.0810	0.3645	0.3225	0.0556	2320	129.083
2.40	9.85	16.5	0.0810	0.1885	-0.0266	0.0131	2320	30.424
2.40	9.85	16.93	0.0810	0.1350	-0.1783	-0.0035	2320	-8.140

DECEMBER								JAIN
$\alpha$ (h)	$S_0$ (h)	$t$ (h)	A	B	$\Gamma$	$\eta(t)$ (1/h)	Hg (wh/m <sup>2</sup> )	$I$ (Wh/m <sup>2</sup> )
2.34	9.37	7.32	0.0852	0.1359	-0.1849	-0.0042	1610	-6.730
2.34	9.37	7.5	0.0852	0.1679	-0.1182	0.0034	1610	5.456
2.34	9.37	8.5	0.0852	0.3274	0.2541	0.0485	1610	76.760
2.34	9.37	9.5	0.0852	0.5657	0.5910	0.0985	1610	158.648
2.34	9.37	10.5	0.0852	0.8146	0.8456	0.1414	1610	227.691
2.34	9.37	11.5	0.0852	0.9775	0.9824	0.1670	1610	268.794
2.34	9.37	12.5	0.0852	0.9775	0.9824	0.1670	1610	268.794
2.34	9.37	13.5	0.0852	0.8146	0.8456	0.1414	1610	227.691
2.34	9.37	14.5	0.0852	0.5657	0.5910	0.0985	1610	158.648
2.34	9.37	15.5	0.0852	0.3274	0.2541	0.0485	1610	76.760
2.34	9.37	16.5	0.0852	0.1679	-0.1182	0.0034	1610	5.456
2.34	9.37	16.68	0.0852	0.1359	-0.1849	-0.0042	1610	-6.730

VAZEOS

$$I = a + b \cos(2\pi t/24)$$

PATRA

VAZEOS

Month	H (Wh/m <sup>2</sup> )	t <sub>e</sub> (h)	sin	cos	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )
JANUARY	1705	16.8	-0.9504	-0.3111	-398.55	-124.00
FEBRUARY	2393	17.3	-0.9828	-0.1845	-430.73	-79.47
MARCH	3547	17.9	-0.9996	-0.0286	-485.63	-13.87
APRIL	4972	18.5	-0.9918	0.1281	-537.82	68.89
MAY	6174	19.1	-0.9595	0.2816	-544.83	153.41
JUNE	6840	19.3	-0.9435	0.3314	-567.69	188.13
JULY	6875	19.2	-0.9518	0.3066	-588.12	180.31
AUGUST	6156	18.7	-0.9837	0.1798	-620.02	111.48
SEPTEMBER	4902	18.1	-0.9697	0.0238	-618.05	14.69
OCTOBER	3522	17.5	-0.9893	-0.1458	-589.63	-85.96
NOVEMBER	2342	16.9	-0.9582	-0.2862	-518.31	-148.32
DECEMBER	1725	16.7	-0.9419	-0.3359	-426.70	-143.33

JANUARY	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )
	-398.55	-124.00	7.2	-1.207
	-398.55	-124.00	7.5	28.148
	-398.55	-124.00	8.5	118.261
	-398.55	-124.00	9.5	191.880
	-398.55	-124.00	10.5	243.994
	-398.55	-124.00	11.5	271.055
	-398.55	-124.00	12.5	271.221
	-398.55	-124.00	13.5	244.480
	-398.55	-124.00	14.5	192.652
	-398.55	-124.00	15.5	119.267
	-398.55	-124.00	16.5	29.321
	-398.55	-124.00	16.8	0.000

FEBRUARY	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )
	-430.73	-79.47	6.7	-1.349
	-430.73	-79.47	7.5	84.971
	-430.73	-79.47	8.5	182.361
	-430.73	-79.47	9.5	261.925
	-430.73	-79.47	10.5	318.248
	-430.73	-79.47	11.5	347.495
	-430.73	-79.47	12.5	347.674
	-430.73	-79.47	13.5	318.773
	-430.73	-79.47	14.5	262.760
	-430.73	-79.47	15.5	183.449
	-430.73	-79.47	16.5	86.238
	-430.73	-79.47	17.3	0.000

MARCH	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )
	-485.63	-13.87	6.1	-1.546
	-485.63	-13.87	6.5	49.106
	-485.63	-13.87	7.5	171.530
	-485.63	-13.87	8.5	281.332
	-485.63	-13.87	9.5	371.037
	-485.63	-13.87	10.5	434.538
	-485.63	-13.87	11.5	467.512
	-485.63	-13.87	12.5	467.714
	-485.63	-13.87	13.5	435.130
	-485.63	-13.87	14.5	371.978
	-485.63	-13.87	15.5	282.559
	-485.63	-13.87	16.5	172.959
	-485.63	-13.87	17.5	50.640
	-485.63	-13.87	17.9	0.000

APRIL	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )
	-537.82	68.89	5.5	-1.699
	-537.82	68.89	6.5	138.628
	-537.82	68.89	7.5	274.208
	-537.82	68.89	8.5	395.809
	-537.82	68.89	9.5	495.154
	-537.82	68.89	10.5	565.479
	-537.82	68.89	11.5	601.996
	-537.82	68.89	12.5	602.219
	-537.82	68.89	13.5	566.134
	-537.82	68.89	14.5	490.196
	-537.82	68.89	15.5	397.168
	-537.82	68.89	16.5	275.790
	-537.82	68.89	17.5	140.327
	-537.82	68.89	18.5	0.000

MAY	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )
	-544.83	153.41	4.9	-1.664
	-544.83	153.41	5.5	81.906
	-544.83	153.41	6.5	224.063
	-544.83	153.41	7.5	381.411
	-544.83	153.41	8.5	484.598
	-544.83	153.41	9.5	585.238
	-544.83	153.41	10.5	656.480
	-544.83	153.41	11.5	693.473
	-544.83	153.41	12.5	693.700
	-544.83	153.41	13.5	657.144
	-544.83	153.41	14.5	586.294
	-544.83	153.41	15.5	485.974
	-544.83	153.41	16.5	363.014
	-544.83	153.41	17.5	225.784
	-544.83	153.41	18.5	83.627
	-544.83	153.41	19	13.730

JUNE	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )
	-567.69	188.13	4.7	-1.705
	-567.69	188.13	5.5	113.618
	-567.69	188.13	6.5	261.739
	-567.69	188.13	7.5	404.849
	-567.69	188.13	8.5	533.204
	-567.69	188.13	9.5	638.067
	-567.69	188.13	10.5	712.298
	-567.69	188.13	11.5	750.843
	-567.69	188.13	12.5	751.079
	-567.69	188.13	13.5	712.969
	-567.69	188.13	14.5	639.167
	-567.69	188.13	15.5	534.638
	-567.69	188.13	16.5	406.519
	-567.69	188.13	17.5	263.531
	-567.69	188.13	18.5	115.411
	-567.69	188.13	19.3	0.000



JULY	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	l (W/m <sup>2</sup> )
	-588,12	180,31	4,8	-1,782
	-588,12	180,31	5,5	103,122
	-588,12	180,31	6,5	256,573
	-588,12	180,31	7,5	404,833
	-588,12	180,31	8,5	537,808
	-588,12	180,31	9,5	646,444
	-588,12	180,31	10,5	723,346
	-588,12	180,31	11,5	763,279
	-588,12	180,31	12,5	763,523
	-588,12	180,31	13,5	724,063
	-588,12	180,31	14,5	647,584
	-588,12	180,31	15,5	539,293
	-588,12	180,31	16,5	406,563
	-588,12	180,31	17,5	258,431
	-588,12	180,31	18,5	104,979
	-588,12	180,31	19,2	0,000

AUGUST	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	l (W/m <sup>2</sup> )
	-620,02	111,48	5,3	-1,942
	-620,02	111,48	5,5	30,099
	-620,02	111,48	6,5	191,874
	-620,02	111,48	7,5	348,176
	-620,02	111,48	8,5	488,363
	-620,02	111,48	9,5	602,892
	-620,02	111,48	10,5	683,966
	-620,02	111,48	11,5	726,064
	-620,02	111,48	12,5	726,322
	-620,02	111,48	13,5	684,721
	-620,02	111,48	14,5	604,094
	-620,02	111,48	15,5	489,929
	-620,02	111,48	16,5	350,000
	-620,02	111,48	17,5	193,832
	-620,02	111,48	18,5	32,057
	-620,02	111,48	18,7	0,000

SEPTEMBER	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	l (W/m <sup>2</sup> )
	-618,05	14,69	5,9	-1,968
	-618,05	14,69	6,5	94,838
	-618,05	14,69	7,5	250,644
	-618,05	14,69	8,5	390,386
	-618,05	14,69	9,5	504,552
	-618,05	14,69	10,5	585,368
	-618,05	14,69	11,5	627,333
	-618,05	14,69	12,5	627,590
	-618,05	14,69	13,5	586,121
	-618,05	14,69	14,5	505,750
	-618,05	14,69	15,5	391,947
	-618,05	14,69	16,5	252,462
	-618,05	14,69	17,5	96,789
	-618,05	14,69	18,1	0,000

OCTOBER	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )
	-589.63	-85.96	6.55	-1.859
	-589.63	-85.96	7.5	139.141
	-589.63	-85.96	8.5	272.459
	-589.63	-85.96	9.5	381.375
	-589.63	-85.96	10.5	458.476
	-589.63	-85.96	11.5	498.511
	-589.63	-85.96	12.5	498.756
	-589.63	-85.96	13.5	459.194
	-589.63	-85.96	14.5	382.518
	-589.63	-85.96	15.5	273.948
	-589.63	-85.96	16.5	140.876
	-589.63	-85.96	17.45	0.000

NOVEMBER	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )
	-518.31	-148.32	7.1	-1.583
	-518.31	-148.32	7.5	49.549
	-518.31	-148.32	8.5	166.740
	-518.31	-148.32	9.5	262.481
	-518.31	-148.32	10.5	330.256
	-518.31	-148.32	11.5	365.448
	-518.31	-148.32	12.5	365.664
	-518.31	-148.32	13.5	330.887
	-518.31	-148.32	14.5	263.486
	-518.31	-148.32	15.5	168.049
	-518.31	-148.32	16.5	51.074
	-518.31	-148.32	16.9	0.000

DECEMBER	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )
	-426.70	-143.33	7.3	-1.281
	-426.70	-143.33	7.5	19.572
	-426.70	-143.33	8.5	116.051
	-426.70	-143.33	9.5	194.871
	-426.70	-143.33	10.5	250.667
	-426.70	-143.33	11.5	279.640
	-426.70	-143.33	12.5	279.817
	-426.70	-143.33	13.5	251.187
	-426.70	-143.33	14.5	195.696
	-426.70	-143.33	15.5	117.129
	-426.70	-143.33	16.5	20.828
	-426.70	-143.33	16.7	0.000

$$I = a + b \cos(2\pi t/24)$$

ΠΑΤΡΑ						
Mosxatos						
Month	H (Wh/m <sup>2</sup> )	t <sub>z</sub> (h)	sin	cos	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )
JANUARY	1710	16.8	-0.9504	-0.3111	-399.81	-124.40
FEBRUARY	2440	17.3	-0.9828	-0.1845	-439.13	-81.02
MARCH	3680	17.9	-0.9996	-0.0286	-503.88	-14.39
APRIL	5000	18.5	-0.9918	0.1281	-540.80	69.27
MAY	4955	19.1	-0.9595	0.2816	-437.24	123.12
JUNE	6700	19.3	-0.9435	0.3314	-556.03	184.26
JULY	7020	19.2	-0.9518	0.3066	-600.51	184.11
AUGUST	6420	18.7	-0.9837	0.1796	-646.66	116.27
SEPTEMBER	5320	18.1	-0.9997	0.0238	-670.77	15.95
OCTOBER	3510	17.5	-0.9893	-0.1458	-587.68	-85.67
NOVEMBER	2320	16.9	-0.9582	-0.2862	-513.36	-146.91
DECEMBER	1610	16.7	-0.9419	-0.3359	-396.34	-133.80

JANUARY	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS
	-399.81	-124.40	7.2	-1.211	0
	-399.81	-124.40	7.5	28.237	10
	-399.81	-124.40	8.5	118.636	70
	-399.81	-124.40	9.5	192.488	190
	-399.81	-124.40	10.5	244.768	270
	-399.81	-124.40	11.5	271.914	310
	-399.81	-124.40	12.5	272.080	300
	-399.81	-124.40	13.5	245.255	270
	-399.81	-124.40	14.5	193.263	190
	-399.81	-124.40	15.5	119.646	100
	-399.81	-124.40	16.5	29.414	0
	-399.81	-124.40	16.8	0.000	0

FEBRUARY	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS
	-439.13	-81.02	6.7	-1.375	0
	-439.13	-81.02	7.5	86.627	30
	-439.13	-81.02	8.5	185.915	140
	-439.13	-81.02	9.5	267.030	270
	-439.13	-81.02	10.5	324.450	350
	-439.13	-81.02	11.5	354.266	400
	-439.13	-81.02	12.5	354.449	400
	-439.13	-81.02	13.5	324.985	350
	-439.13	-81.02	14.5	267.881	270
	-439.13	-81.02	15.5	187.024	170
	-439.13	-81.02	16.5	87.919	60
	-439.13	-81.02	17.3	0.000	0

MARCH	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS
	-503.88	-14.39	6.1	-1.604	0
	-503.88	-14.39	6.5	50.952	10
	-503.88	-14.39	7.5	177.977	80
	-503.88	-14.39	8.5	291.907	250
	-503.88	-14.39	9.5	384.983	390
	-503.88	-14.39	10.5	450.871	500
	-503.88	-14.39	11.5	485.084	550
	-503.88	-14.39	12.5	485.294	550
	-503.88	-14.39	13.5	451.485	500
	-503.88	-14.39	14.5	385.960	410
	-503.88	-14.39	15.5	293.179	290
	-503.88	-14.39	16.5	179.460	150
	-503.88	-14.39	17.5	52.543	0
	-503.88	-14.39	17.9	0.000	0

APRIL	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS
	-540.80	69.27	5.5	-1.708	0
	-540.80	69.27	6.5	139.398	50
	-540.80	69.27	7.5	275.730	190
	-540.80	69.27	8.5	398.007	390
	-540.80	69.27	9.5	497.903	540
	-540.80	69.27	10.5	568.618	630
	-540.80	69.27	11.5	605.338	670
	-540.80	69.27	12.5	605.563	670
	-540.80	69.27	13.5	569.277	620
	-540.80	69.27	14.5	498.951	520
	-540.80	69.27	15.5	399.373	390
	-540.80	69.27	16.5	277.321	240
	-540.80	69.27	17.5	141.106	90
	-540.80	69.27	18.5	0.000	0

MAY	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS
	-437.24	123.12	4.9	-1.336	0
	-437.24	123.12	5.5	65.732	20
	-437.24	123.12	6.5	179.816	120
	-437.24	123.12	7.5	290.040	330
	-437.24	123.12	8.5	388.900	510
	-437.24	123.12	9.5	469.666	640
	-437.24	123.12	10.5	526.840	730
	-437.24	123.12	11.5	556.528	780
	-437.24	123.12	12.5	556.709	770
	-437.24	123.12	13.5	527.372	700
	-437.24	123.12	14.5	470.514	610
	-437.24	123.12	15.5	390.005	480
	-437.24	123.12	16.5	291.326	330
	-437.24	123.12	17.5	181.196	130
	-437.24	123.12	18.5	67.113	40
	-437.24	123.12	19	11.019	0

JUNE	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS
	-556.03	184.26	4.7	-1.670	0
	-556.03	184.26	5.5	111.284	30
	-556.03	184.26	6.5	256.364	160
	-556.03	184.26	7.5	396.535	390
	-556.03	184.26	8.5	522.254	540
	-556.03	184.26	9.5	624.964	680
	-556.03	184.26	10.5	697.670	760
	-556.03	184.26	11.5	735.424	800
	-556.03	184.26	12.5	735.655	790
	-556.03	184.26	13.5	698.348	730
	-556.03	184.26	14.5	626.041	640
	-556.03	184.26	15.5	523.659	520
	-556.03	184.26	16.5	398.171	370
	-556.03	184.26	17.5	258.120	220
	-556.03	184.26	18.5	113.041	70
	-556.03	184.26	19.3	0.000	0



JULY	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS
	-600.51	184.11	4.8	-1.820	0
	-600.51	184.11	5.5	105.294	30
	-600.51	184.11	6.5	261.979	160
	-600.51	184.11	7.5	413.362	400
	-600.51	184.11	8.5	549.137	570
	-600.51	184.11	9.5	660.062	700
	-600.51	184.11	10.5	738.585	800
	-600.51	184.11	11.5	779.358	840
	-600.51	184.11	12.5	779.608	830
	-600.51	184.11	13.5	739.316	780
	-600.51	184.11	14.5	661.226	670
	-600.51	184.11	15.5	550.654	550
	-600.51	184.11	16.5	415.128	390
	-600.51	184.11	17.5	263.875	230
	-600.51	184.11	18.5	107.191	70
	-600.51	184.11	19.2	0.000	0

AUGUST	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS
	-646.66	116.27	5.3	-2.026	0
	-646.66	116.27	5.5	31.392	10
	-646.66	116.27	6.5	200.118	90
	-646.66	116.27	7.5	363.135	340
	-646.66	116.27	8.5	509.345	520
	-646.66	116.27	9.5	628.795	660
	-646.66	116.27	10.5	713.352	760
	-646.66	116.27	11.5	757.259	810
	-646.66	116.27	12.5	757.528	810
	-646.66	116.27	13.5	714.139	750
	-646.66	116.27	14.5	630.048	650
	-646.66	116.27	15.5	510.979	510
	-646.66	116.27	16.5	365.037	340
	-646.66	116.27	17.5	202.160	170
	-646.66	116.27	18.5	33.434	0
	-646.66	116.27	18.7	0.000	0

SEPTEMBER	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS
	-670.77	15.95	5.9	-2.136	0
	-670.77	15.95	6.5	102.927	30
	-670.77	15.95	7.5	272.022	140
	-670.77	15.95	8.5	423.685	420
	-670.77	15.95	9.5	547.588	580
	-670.77	15.95	10.5	635.298	690
	-670.77	15.95	11.5	680.842	740
	-670.77	15.95	12.5	681.121	740
	-670.77	15.95	13.5	636.115	670
	-670.77	15.95	14.5	548.888	560
	-670.77	15.95	15.5	425.379	420
	-670.77	15.95	16.5	273.996	250
	-670.77	15.95	17.5	105.045	80
	-670.77	15.95	18.1	0.000	0

OCTOBER	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS
	-587.68	-85.67	6.55	-1,852	10
	-587.68	-85.67	7.5	138,681	60
	-587.68	-85.67	8.5	271,558	240
	-587.68	-85.67	9.5	380,114	390
	-587.68	-85.67	10.5	456,960	490
	-587.68	-85.67	11.5	496,863	540
	-587.68	-85.67	12.5	497,107	540
	-587.68	-85.67	13.5	457,676	480
	-587.68	-85.67	14.5	381,253	380
	-587.68	-85.67	15.5	273,042	260
	-587.68	-85.67	16.5	140,410	120
	-587.68	-85.67	17.45	0.000	0

NOVEMBER	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS
	-513.36	-146.91	7.1	-1,568	0
	-513.36	-146.91	7.5	49,076	20
	-513.36	-146.91	8.5	165,148	110
	-513.36	-146.91	9.5	259,975	250
	-513.36	-146.91	10.5	327,102	340
	-513.36	-146.91	11.5	361,959	390
	-513.36	-146.91	12.5	362,172	400
	-513.36	-146.91	13.5	327,728	360
	-513.36	-146.91	14.5	260,970	260
	-513.36	-146.91	15.5	166,445	150
	-513.36	-146.91	16.5	50,587	40
	-513.36	-146.91	16.9	0.000	0

DECEMBER	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS
	-398.34	-133.80	7.3	-1,196	0
	-398.34	-133.80	7.5	18,271	10
	-398.34	-133.80	8.5	108,336	60
	-398.34	-133.80	9.5	181,916	170
	-398.34	-133.80	10.5	234,002	250
	-398.34	-133.80	11.5	261,049	300
	-398.34	-133.80	12.5	261,215	300
	-398.34	-133.80	13.5	234,488	250
	-398.34	-133.80	14.5	182,688	180
	-398.34	-133.80	15.5	109,342	90
	-398.34	-133.80	16.5	19,443	0
	-398.34	-133.80	16.7	0.000	0

ΛΑΜΙΑ

$\sigma = S_o/4$

Μηνός	Μέση Ημέρα	N (Ημέρες)	$\psi$ (μοίρες)	$\delta$ (μοίρες)	$\tan\psi \tan\delta$	$\omega_s$ (μοίρες)	$S_o$ (h)	$\sigma$ (h)	$x$ (h)	$t_a$ (h)	$t_b$ (h)
JANUARY	17	17	38,9	-20,92	-0,31	72,04	9,60	2,40	4,80	7,20	16,80
FEBRUARY	15	46	38,9	-13,29	-0,19	79,01	10,54	2,63	5,27	6,73	17,27
MARCH	16	75	38,9	-2,42	-0,03	88,05	11,74	2,93	5,87	6,13	17,87
APRIL	15	106	38,9	9,78	0,14	98,00	13,07	3,27	6,53	5,47	18,53
MAY	15	136	38,9	19,03	0,28	106,16	14,15	3,54	7,08	4,92	19,08
JUNE	11	163	38,9	23,15	0,35	110,19	14,69	3,67	7,35	4,65	19,35
JULY	17	199	38,9	21,01	0,31	108,05	14,41	3,60	7,20	4,80	19,20
AUGUST	16	229	38,9	13,12	0,19	100,84	13,45	3,36	6,72	5,28	18,72
SEPTEMBER	16	260	38,9	1,41	0,02	91,14	12,15	3,04	6,08	5,92	18,08
OCTOBER	16	290	38,9	-10,33	-0,15	81,54	10,87	2,72	5,44	6,56	17,44
NOVEMBER	15	320	38,9	-19,38	-0,28	73,51	9,80	2,45	4,90	7,10	16,90
DECEMBER	11	346	38,9	-23,18	-0,35	69,78	9,30	2,33	4,65	7,35	16,65



							Μοσχοτόμος	JAIN
JAN	So (h)	t (h)	A	B	Γ	r(t) (1/h)	Hg (wh/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )
0	9,60	7,20	0,0831	0,1353	-0,1815	-0,0038	1650	-6,334
0	9,60	7,5	0,0831	0,1727	-0,0720	0,0084	1650	13,804
0	9,60	8,5	0,0831	0,3457	0,2888	0,0527	1650	86,987
0	9,60	9,5	0,0831	0,5816	0,6116	0,0991	1650	163,587
0	9,60	10,5	0,0831	0,8227	0,8538	0,1393	1650	229,849
0	9,60	11,5	0,0831	0,9786	0,9834	0,1630	1650	268,982
0	9,60	12,5	0,0831	0,9786	0,9834	0,1630	1650	268,982
0	9,60	13,5	0,0831	0,8227	0,8538	0,1393	1650	229,849
0	9,60	14,5	0,0831	0,5816	0,6116	0,0991	1650	163,587
0	9,60	15,5	0,0831	0,3457	0,2888	0,0527	1650	86,987
0	9,60	16,5	0,0831	0,1727	-0,0720	0,0084	1650	13,804
0	9,60	16,80	0,0831	0,1353	-0,1815	-0,0038	1650	-6,334

								JAIN
JAN	So (h)	t (h)	A	B	Γ	r(t) (1/h)	Hg (wh/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )
53	10,54	6,73	0,0758	0,1353	-0,1640	-0,0022	2410	-5,232
53	10,54	7,5	0,0758	0,2323	0,0880	0,0243	2410	58,489
53	10,54	8,5	0,0758	0,4136	0,4056	0,0621	2410	149,551
53	10,54	9,5	0,0758	0,6373	0,6795	0,0998	2410	240,413
53	10,54	10,5	0,0758	0,8503	0,8803	0,1311	2410	315,960
53	10,54	11,5	0,0758	0,9821	0,9865	0,1491	2410	359,407
53	10,54	12,5	0,0758	0,9821	0,9865	0,1491	2410	359,407
53	10,54	13,5	0,0758	0,8503	0,8803	0,1311	2410	315,960
53	10,54	14,5	0,0758	0,6373	0,6795	0,0998	2410	240,413
53	10,54	15,5	0,0758	0,4136	0,4056	0,0621	2410	149,551
53	10,54	16,5	0,0758	0,2323	0,0880	0,0243	2410	58,489
53	10,54	17,27	0,0758	0,1353	-0,1640	-0,0022	2410	-5,232

								JAIN
MAR	So (h)	t (h)	A	B	Γ	r(t) (1/h)	Hg (wh/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )
93	11,74	6,13	0,0680	0,1353	-0,1457	-0,0007	3490	-2,469
93	11,74	6,5	0,0680	0,1727	-0,0381	0,0092	3490	31,955
93	11,74	7,5	0,0680	0,3087	0,2517	0,0381	3490	132,957
93	11,74	8,5	0,0680	0,4911	0,5201	0,0687	3490	239,919
93	11,74	9,5	0,0680	0,6957	0,7443	0,0979	3490	341,659
93	11,74	10,5	0,0680	0,8776	0,9053	0,1212	3490	422,990
93	11,74	11,5	0,0680	0,9856	0,9893	0,1343	3490	468,563
93	11,74	12,5	0,0680	0,9856	0,9893	0,1343	3490	468,563
93	11,74	13,5	0,0680	0,8776	0,9053	0,1212	3490	422,990
93	11,74	14,5	0,0680	0,6957	0,7443	0,0979	3490	341,659
93	11,74	15,5	0,0680	0,4911	0,5201	0,0687	3490	239,919
93	11,74	16,5	0,0680	0,3087	0,2517	0,0381	3490	132,957
93	11,74	17,5	0,0680	0,1727	-0,0381	0,0092	3490	31,955
93	11,74	17,87	0,0680	0,1353	-0,1457	-0,0007	3490	-2,469



								JAIN
IL	So (h)	t (h)	A	B	$\Gamma$	r(t) (1/h)	Hg (wh/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )
7	13.07	5.47	0.0611	0.1353	-0.1298	0.0003	5060	1.707
7	13.07	5.5	0.0611	0.1381	-0.1212	0.0010	5060	5.211
7	13.07	6.5	0.0611	0.2423	0.1384	0.0233	5060	117.661
7	13.07	7.5	0.0611	0.3872	0.3887	0.0474	5060	239.783
7	13.07	8.5	0.0611	0.5633	0.6128	0.0718	5060	363.462
7	13.07	9.5	0.0611	0.7461	0.7955	0.0942	5060	476.471
7	13.07	10.5	0.0611	0.8999	0.9247	0.1114	5060	563.928
7	13.07	11.5	0.0611	0.9884	0.9915	0.1209	5060	611.911
7	13.07	12.5	0.0611	0.9884	0.9915	0.1209	5060	611.911
7	13.07	13.5	0.0611	0.8999	0.9247	0.1114	5060	563.928
7	13.07	14.5	0.0611	0.7461	0.7955	0.0942	5060	476.471
7	13.07	15.5	0.0611	0.5633	0.6128	0.0718	5060	363.462
7	13.07	16.5	0.0611	0.3872	0.3887	0.0474	5060	239.783
7	13.07	17.5	0.0611	0.2423	0.1384	0.0233	5060	117.661
7	13.07	18.5	0.0611	0.1381	-0.1212	0.0010	5060	5.211
7	13.07	18.53	0.0611	0.1353	-0.1298	0.0003	5060	1.707

								JAIN
IV	So (h)	t (h)	A	B	$\Gamma$	r(t) (1/h)	Hg (wh/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )
54	14.15	4.92	0.0564	0.1353	-0.1191	0.0009	6300	5.758
54	14.15	5.5	0.0564	0.1851	0.0185	0.0115	6300	72.300
54	14.15	6.5	0.0564	0.2988	0.2545	0.0312	6300	196.538
54	14.15	7.5	0.0564	0.4455	0.4760	0.0520	6300	327.331
54	14.15	8.5	0.0564	0.6132	0.6705	0.0724	6300	455.986
54	14.15	9.5	0.0564	0.7791	0.8270	0.0906	6300	570.526
54	14.15	10.5	0.0564	0.9141	0.9365	0.1043	6300	657.359
54	14.15	11.5	0.0564	0.9901	0.9929	0.1118	6300	704.372
54	14.15	12.5	0.0564	0.9901	0.9929	0.1118	6300	704.372
54	14.15	13.5	0.0564	0.9141	0.9365	0.1043	6300	657.359
54	14.15	14.5	0.0564	0.7791	0.8270	0.0906	6300	570.526
54	14.15	15.5	0.0564	0.6132	0.6705	0.0724	6300	455.986
54	14.15	16.5	0.0564	0.4455	0.4760	0.0520	6300	327.331
54	14.15	17.5	0.0564	0.2988	0.2545	0.0312	6300	196.538
54	14.15	18.5	0.0564	0.1851	0.0185	0.0115	6300	72.300
54	14.15	19.08	0.0564	0.1353	-0.1191	0.0009	6300	5.758

								JAIN
JNE	So (h)	t (h)	A	B	$\Gamma$	r(t) (1/h)	Hg (wh/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )
3.67	14.69	4.65	0.0543	0.1353	-0.1145	0.0011	7100	8.045
3.67	14.69	5.5	0.0543	0.2089	0.0792	0.0157	7100	111.126
3.67	14.69	6.5	0.0543	0.3259	0.3039	0.0342	7100	242.904
3.67	14.69	7.5	0.0543	0.4721	0.5126	0.0535	7100	379.804
3.67	14.69	8.5	0.0543	0.6351	0.6945	0.0722	7100	512.796
3.67	14.69	9.5	0.0543	0.7932	0.8399	0.0887	7100	629.899
3.67	14.69	10.5	0.0543	0.9200	0.9414	0.1011	7100	717.911
3.67	14.69	11.5	0.0543	0.9908	0.9934	0.1078	7100	765.300
3.67	14.69	12.5	0.0543	0.9908	0.9934	0.1078	7100	765.300
3.67	14.69	13.5	0.0543	0.9200	0.9414	0.1011	7100	717.911
3.67	14.69	14.5	0.0543	0.7932	0.8399	0.0887	7100	629.899
3.67	14.69	15.5	0.0543	0.6351	0.6945	0.0722	7100	512.796
3.67	14.69	16.5	0.0543	0.4721	0.5126	0.0535	7100	379.804
3.67	14.69	17.5	0.0543	0.3259	0.3039	0.0342	7100	242.904
3.67	14.69	18.5	0.0543	0.2089	0.0792	0.0157	7100	111.126
3.67	14.69	19.35	0.0543	0.1353	-0.1145	0.0011	7100	8.045



								JAIN
Y	So (h)	t (h)	A	B	Γ	r(t) (1/h)	Hg (wh/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )
0	14.41	4.80	0.0554	0.1353	-0.1169	0.0010	7240	7.395
0	14.41	5.5	0.0554	0.1962	0.0476	0.0135	7240	97.808
0	14.41	6.5	0.0554	0.3116	0.2783	0.0327	7240	236.588
0	14.41	7.5	0.0554	0.4582	0.4937	0.0527	7240	381.760
0	14.41	8.5	0.0554	0.6237	0.6821	0.0723	7240	523.704
0	14.41	9.5	0.0554	0.7859	0.8333	0.0897	7240	649.407
0	14.41	10.5	0.0554	0.9169	0.9389	0.1028	7240	744.305
0	14.41	11.5	0.0554	0.9904	0.9931	0.1099	7240	795.548
0	14.41	12.5	0.0554	0.9904	0.9931	0.1099	7240	795.548
0	14.41	13.5	0.0554	0.9169	0.9389	0.1028	7240	744.305
0	14.41	14.5	0.0554	0.7859	0.8333	0.0897	7240	649.407
0	14.41	15.5	0.0554	0.6237	0.6821	0.0723	7240	523.704
0	14.41	16.5	0.0554	0.4582	0.4937	0.0527	7240	381.760
0	14.41	17.5	0.0554	0.3116	0.2783	0.0327	7240	236.588
0	14.41	18.5	0.0554	0.1962	0.0476	0.0135	7240	97.808
0	14.41	19.20	0.0554	0.1353	-0.1169	0.0010	7240	7.395

								JAIN
UST	So (h)	t (h)	A	B	Γ	r(t) (1/h)	Hg (wh/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )
06	13.45	5.28	0.0594	0.1353	-0.1259	0.0006	6510	3.654
06	13.45	5.5	0.0594	0.1542	-0.0699	0.0050	6510	32.562
06	13.45	6.5	0.0594	0.2622	0.1814	0.0263	6510	171.433
06	13.45	7.5	0.0594	0.4082	0.4213	0.0492	6510	320.514
06	13.45	8.5	0.0594	0.5815	0.6345	0.0722	6510	469.875
06	13.45	9.5	0.0594	0.7584	0.8074	0.0929	6510	605.036
06	13.45	10.5	0.0594	0.9052	0.9292	0.1089	6510	708.834
06	13.45	11.5	0.0594	0.9890	0.9920	0.1176	6510	765.499
06	13.45	12.5	0.0594	0.9890	0.9920	0.1176	6510	765.499
06	13.45	13.5	0.0594	0.9052	0.9292	0.1089	6510	708.834
06	13.45	14.5	0.0594	0.7584	0.8074	0.0929	6510	605.036
06	13.45	15.5	0.0594	0.5815	0.6345	0.0722	6510	469.875
06	13.45	16.5	0.0594	0.4082	0.4213	0.0492	6510	320.514
06	13.45	17.5	0.0594	0.2622	0.1814	0.0263	6510	171.433
06	13.45	18.5	0.0594	0.1542	-0.0699	0.0050	6510	32.562
06	13.45	18.72	0.0594	0.1353	-0.1259	0.0006	6510	3.654

								JAIN
EMBER	So (h)	t (h)	A	B	Γ	r(t) (1/h)	Hg (wh/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )
04	12.15	5.92	0.0657	0.1353	-0.1404	-0.0003	5080	-1.686
04	12.15	6.5	0.0657	0.1942	0.0214	0.0142	5080	71.937
04	12.15	7.5	0.0657	0.3339	0.2985	0.0415	5080	210.972
04	12.15	8.5	0.0657	0.5150	0.5520	0.0701	5080	355.992
04	12.15	9.5	0.0657	0.7128	0.7621	0.0969	5080	492.060
04	12.15	10.5	0.0657	0.8652	0.9120	0.1180	5080	599.632
04	12.15	11.5	0.0657	0.9865	0.9901	0.1298	5080	694.472
04	12.15	12.5	0.0657	0.9865	0.9901	0.1298	5080	694.472
04	12.15	13.5	0.0657	0.8652	0.9120	0.1180	5080	599.632
04	12.15	14.5	0.0657	0.7128	0.7621	0.0969	5080	492.060
04	12.15	15.5	0.0657	0.5150	0.5520	0.0701	5080	355.992
04	12.15	16.5	0.0657	0.3339	0.2985	0.0415	5080	210.972
04	12.15	17.5	0.0657	0.1942	0.0214	0.0142	5080	71.937
04	12.15	18.00	0.0657	0.1353	-0.1404	-0.0003	5080	-1.686

MBER								JAIN
h	So (h)	t (h)	A	B	$\Gamma$	r(t) (1/h)	Hg (wh/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )
72	10.87	6.50	0.0734	0.1353	-0.1584	-0.0017	3140	-5.326
72	10.87	7.5	0.0734	0.2540	0.1384	0.0288	3140	90.431
72	10.87	8.5	0.0734	0.4365	0.4413	0.0644	3140	202.312
72	10.87	9.5	0.0734	0.6551	0.6999	0.0995	3140	312.312
72	10.87	10.5	0.0734	0.8588	0.8882	0.1282	3140	402.665
72	10.87	11.5	0.0734	0.9832	0.9874	0.1447	3140	454.207
72	10.87	12.5	0.0734	0.9832	0.9874	0.1447	3140	454.207
72	10.87	13.5	0.0734	0.8588	0.8882	0.1282	3140	402.665
72	10.87	14.5	0.0734	0.6551	0.6999	0.0995	3140	312.312
72	10.87	15.5	0.0734	0.4365	0.4413	0.0644	3140	202.312
72	10.87	16.5	0.0734	0.2540	0.1384	0.0288	3140	90.431
72	10.87	17.44	0.0734	0.1353	-0.1584	-0.0017	3140	-5.326

MBER								JAIN
h	So (h)	t (h)	A	B	$\Gamma$	r(t) (1/h)	Hg (wh/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )
45	9.80	7.10	0.0814	0.1353	-0.1775	-0.0034	2160	-7.419
45	9.80	7.5	0.0814	0.1852	-0.0354	0.0122	2160	26.351
45	9.80	8.5	0.0814	0.3606	0.3160	0.0551	2160	118.997
45	9.80	9.5	0.0814	0.5943	0.6276	0.0995	2160	214.895
45	9.80	10.5	0.0814	0.8291	0.8601	0.1375	2160	297.090
45	9.80	11.5	0.0814	0.9794	0.9841	0.1599	2160	345.333
45	9.80	12.5	0.0814	0.9794	0.9841	0.1599	2160	345.333
45	9.80	13.5	0.0814	0.8291	0.8601	0.1375	2160	297.090
45	9.80	14.5	0.0814	0.5943	0.6276	0.0995	2160	214.895
45	9.80	15.5	0.0814	0.3606	0.3160	0.0551	2160	118.997
45	9.80	16.5	0.0814	0.1852	-0.0354	0.0122	2160	26.351
45	9.80	16.90	0.0814	0.1353	-0.1775	-0.0034	2160	-7.419

MBER								JAIN
h	So (h)	t (h)	A	B	$\Gamma$	r(t) (1/h)	Hg (wh/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )
33	9.30	7.35	0.0858	0.1353	-0.1880	-0.0045	1520	-8.870
33	9.30	7.5	0.0858	0.1539	-0.1312	0.0019	1520	2.963
33	9.30	8.5	0.0858	0.3224	0.2442	0.0486	1520	73.875
33	9.30	9.5	0.0858	0.5613	0.5851	0.0983	1520	149.465
33	9.30	10.5	0.0858	0.8123	0.8433	0.1420	1520	215.847
33	9.30	11.5	0.0858	0.9772	0.9822	0.1681	1520	255.454
33	9.30	12.5	0.0858	0.9772	0.9822	0.1681	1520	255.454
33	9.30	13.5	0.0858	0.8123	0.8433	0.1420	1520	215.847
33	9.30	14.5	0.0858	0.5613	0.5851	0.0983	1520	149.465
33	9.30	15.5	0.0858	0.3224	0.2442	0.0486	1520	73.875
33	9.30	16.5	0.0858	0.1539	-0.1312	0.0019	1520	2.963
33	9.30	16.65	0.0858	0.1353	-0.1880	-0.0045	1520	-8.870



$$I = a + b \cos(2\pi t/24)$$

LAMIA

VAZEOS

Month	H (Wh/m <sup>2</sup> )	t <sub>h</sub> (h)	sin	cos	b (Wh/m <sup>2</sup> )	a (Wh/m <sup>2</sup> )
JANUARY	1981	16,80	-0,9506	-0,3105	-462,53	-143,62
FEBRUARY	2641	17,27	-0,9812	-0,1928	-482,96	-93,13
MARCH	3792	17,87	-0,9993	-0,0364	-525,90	-19,16
APRIL	5244	18,53	-0,9906	0,1367	-560,40	76,60
MAY	6493	19,08	-0,9612	0,2759	-577,07	159,20
JUNE	7210	19,35	-0,9395	0,3426	-590,28	202,26
JULY	7306	19,20	-0,9516	0,3074	-624,32	191,94
AUGUST	6616	18,72	-0,9826	0,1857	-661,15	122,75
SEPTEMBER	5363	18,08	-0,9998	0,0175	-682,78	11,94
OCTOBER	3955	17,44	-0,9888	-0,1494	-666,54	-99,56
NOVEMBER	2728	16,90	-0,9582	-0,2860	-603,37	-172,54
DECEMBER	2061	16,65	-0,9376	-0,3477	-524,18	-182,23

JANUARY	b (Wh/m <sup>2</sup> )	a (Wh/m <sup>2</sup> )	t (h)	I (Wh/m <sup>2</sup> )
	-462,53	-143,62	7,20	-1,401
	-462,53	-143,62	7,5	32,953
	-462,53	-143,62	8,5	137,532
	-462,53	-143,62	9,5	222,971
	-462,53	-143,62	10,5	283,451
	-462,53	-143,62	11,5	314,857
	-462,53	-143,62	12,5	315,049
	-462,53	-143,62	13,5	284,015
	-462,53	-143,62	14,5	223,867
	-462,53	-143,62	15,5	138,701
	-462,53	-143,62	16,5	34,314
	-462,53	-143,62	16,80	0,000

FEBRUARY	b (Wh/m <sup>2</sup> )	a (Wh/m <sup>2</sup> )	t (h)	I (Wh/m <sup>2</sup> )
	-482,96	-93,13	6,73	-1,510
	-482,96	-93,13	7,5	91,247
	-482,96	-93,13	8,5	200,445
	-482,96	-93,13	9,5	289,657
	-482,96	-93,13	10,5	352,809
	-482,96	-93,13	11,5	385,601
	-482,96	-93,13	12,5	385,802
	-482,96	-93,13	13,5	353,397
	-482,96	-93,13	14,5	290,593
	-482,96	-93,13	15,5	201,665
	-482,96	-93,13	16,5	92,668
	-482,96	-93,13	17,27	0,000

MARCH	b (Wh/m <sup>2</sup> )	a (Wh/m <sup>2</sup> )	t (h)	I (Wh/m <sup>2</sup> )
	-525,90	-19,16	6,13	-1,67
	-525,90	-19,16	6,5	49,03
	-525,90	-19,16	7,5	181,61
	-525,90	-19,16	8,5	300,52
	-525,90	-19,16	9,5	397,66
	-525,90	-19,16	10,5	466,43
	-525,90	-19,16	11,5	502,14
	-525,90	-19,16	12,5	502,35
	-525,90	-19,16	13,5	467,07
	-525,90	-19,16	14,5	398,68
	-525,90	-19,16	15,5	301,84
	-525,90	-19,16	16,5	183,15
	-525,90	-19,16	17,5	50,69
	-525,90	-19,16	17,87	0,00



APRIL	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )
	-560,40	76,60	5,47	-1,77
	-560,40	76,60	5,5	3,05
	-560,40	76,60	6,5	149,27
	-560,40	76,60	7,5	290,54
	-560,40	76,60	8,5	417,25
	-560,40	76,60	9,5	520,76
	-560,40	76,60	10,5	594,04
	-560,40	76,60	11,5	632,09
	-560,40	76,60	12,5	632,33
	-560,40	76,60	13,5	594,72
	-560,40	76,60	14,5	521,85
	-560,40	76,60	15,5	418,66
	-560,40	76,60	16,5	292,19
	-560,40	76,60	17,5	151,04
	-560,40	76,60	18,5	4,82
	-560,40	76,60	18,53	0,00

MAY	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )
	-577,07	159,20	4,92	-1,77
	-577,07	159,20	5,5	83,46
	-577,07	159,20	6,5	234,03
	-577,07	159,20	7,5	379,51
	-577,07	159,20	8,5	509,98
	-577,07	159,20	9,5	616,58
	-577,07	159,20	10,5	692,04
	-577,07	159,20	11,5	731,22
	-577,07	159,20	12,5	731,46
	-577,07	159,20	13,5	692,74
	-577,07	159,20	14,5	617,70
	-577,07	159,20	15,5	511,44
	-577,07	159,20	16,5	381,20
	-577,07	159,20	17,5	235,86
	-577,07	159,20	18,5	85,29
	-577,07	159,20	19,08	0,00

JUNE	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )
	-590,28	202,26	4,65	-1,77
	-590,28	202,26	5,5	124,78
	-590,28	202,26	6,5	278,80
	-590,28	202,26	7,5	427,60
	-590,28	202,26	8,5	561,07
	-590,28	202,26	9,5	670,10
	-590,28	202,26	10,5	747,29
	-590,28	202,26	11,5	787,37
	-590,28	202,26	12,5	787,61
	-590,28	202,26	13,5	748,01
	-590,28	202,26	14,5	671,25
	-590,28	202,26	15,5	562,56
	-590,28	202,26	16,5	429,34
	-590,28	202,26	17,5	280,66
	-590,28	202,26	18,5	126,65
	-590,28	202,26	19,35	0,00

JULY	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )
	-624,32	191,94	4,80	-1,89
	-624,32	191,94	5,5	110,00
	-624,32	191,94	6,5	272,90
	-624,32	191,94	7,5	430,28
	-624,32	191,94	8,5	571,44
	-624,32	191,94	9,5	686,77
	-624,32	191,94	10,5	768,40
	-624,32	191,94	11,5	810,79
	-624,32	191,94	12,5	811,05
	-624,32	191,94	13,5	769,16
	-624,32	191,94	14,5	687,98
	-624,32	191,94	15,5	573,02
	-624,32	191,94	16,5	432,12
	-624,32	191,94	17,5	274,87
	-624,32	191,94	18,5	111,97
	-624,32	191,94	19,20	0,00

AUGUST	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )
	-661,15	122,75	5,28	-2,07
	-661,15	122,75	5,5	35,97
	-661,15	122,75	6,5	208,48
	-661,15	122,75	7,5	375,16
	-661,15	122,75	8,5	524,64
	-661,15	122,75	9,5	646,77
	-661,15	122,75	10,5	733,22
	-661,15	122,75	11,5	778,12
	-661,15	122,75	12,5	778,39
	-661,15	122,75	13,5	734,03
	-661,15	122,75	14,5	648,05
	-661,15	122,75	15,5	526,31
	-661,15	122,75	16,5	377,10
	-661,15	122,75	17,5	210,57
	-661,15	122,75	18,5	38,06
	-661,15	122,75	18,72	0,00

SEPTEMBER	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )
	-682,78	11,94	5,92	-2,17
	-682,78	11,94	6,5	100,48
	-682,78	11,94	7,5	272,60
	-682,78	11,94	8,5	426,98
	-682,78	11,94	9,5	553,10
	-682,78	11,94	10,5	642,38
	-682,78	11,94	11,5	688,74
	-682,78	11,94	12,5	689,02
	-682,78	11,94	13,5	643,21
	-682,78	11,94	14,5	554,42
	-682,78	11,94	15,5	428,70
	-682,78	11,94	16,5	274,61
	-682,78	11,94	17,5	102,63
	-682,78	11,94	18,08	0,00

OCTOBER	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )
	-666,54	-99,56	6,56	-2,10
	-666,54	-99,56	7,5	154,90
	-666,54	-99,56	8,5	305,61
	-666,54	-99,56	9,5	428,73
	-666,54	-99,56	10,5	515,89
	-666,54	-99,56	11,5	561,15
	-666,54	-99,56	12,5	561,42
	-666,54	-99,56	13,5	516,70
	-666,54	-99,56	14,5	430,02
	-666,54	-99,56	15,5	307,29
	-666,54	-99,56	16,5	156,86
	-666,54	-99,56	17,44	0,00

NOVEMBER	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )
	-603,37	-172,54	7,10	-1,84
	-603,37	-172,54	7,5	57,81
	-603,37	-172,54	8,5	194,23
	-603,37	-172,54	9,5	305,68
	-603,37	-172,54	10,5	384,58
	-603,37	-172,54	11,5	425,55
	-603,37	-172,54	12,5	425,80
	-603,37	-172,54	13,5	385,31
	-603,37	-172,54	14,5	306,85
	-603,37	-172,54	15,5	195,75
	-603,37	-172,54	16,5	59,58
	-603,37	-172,54	16,90	0,00

DECEMBER	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )
	-524,18	-182,23	7,35	-1,57
	-524,18	-182,23	7,5	17,88
	-524,18	-182,23	8,5	136,40
	-524,18	-182,23	9,5	233,22
	-524,18	-182,23	10,5	301,77
	-524,18	-182,23	11,5	337,36
	-524,18	-182,23	12,5	337,58
	-524,18	-182,23	13,5	302,40
	-524,18	-182,23	14,5	234,24
	-524,18	-182,23	15,5	137,72
	-524,18	-182,23	16,5	19,42
	-524,18	-182,23	16,65	0,00



$$I = a + b \cos(2\pi t/24)$$

LAMIA		Mosxatos				
Month	H (Wh/m <sup>2</sup> )	t <sub>0</sub> (h)	sin	cos	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )
JANUARY	1650	16,80	-0,9506	-0,3105	-385,25	-119,63
FEBRUARY	2410	17,27	-0,9812	-0,1928	-440,72	-84,98
MARCH	3490	17,87	-0,9993	-0,0364	-484,02	-17,64
APRIL	5060	18,53	-0,9906	0,1367	-540,73	73,92
MAY	6300	19,08	-0,9612	0,2759	-559,91	154,47
JUNE	7100	19,35	-0,9395	0,3426	-581,27	199,17
JULY	7240	19,20	-0,9516	0,3074	-618,68	190,20
AUGUST	6510	18,72	-0,9826	0,1857	-650,56	120,78
SEPTEMBER	5080	18,08	-0,9998	0,0175	-646,75	11,31
OCTOBER	3140	17,44	-0,9888	-0,1494	-529,19	-79,04
NOVEMBER	2160	16,90	-0,9582	-0,2860	-477,74	-136,61
DECEMBER	1520	16,65	-0,9376	-0,3477	-386,58	-134,40

JANUARY	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS
	-385,25	-119,63	7,20	-1,167	0
	-385,25	-119,63	7,5	27,447	10
	-385,25	-119,63	8,5	114,552	70
	-385,25	-119,63	9,5	185,715	180
	-385,25	-119,63	10,5	236,090	260
	-385,25	-119,63	11,5	262,248	290
	-385,25	-119,63	12,5	262,408	290
	-385,25	-119,63	13,5	236,559	260
	-385,25	-119,63	14,5	186,462	190
	-385,25	-119,63	15,5	115,526	100
	-385,25	-119,63	16,5	28,580	0
	-385,25	-119,63	16,80	0,000	0

FEBRUARY	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS
	-440,72	-84,98	6,73	-1,378	0
	-440,72	-84,98	7,5	83,266	30
	-440,72	-84,98	8,5	182,913	140
	-440,72	-84,98	9,5	264,322	260
	-440,72	-84,98	10,5	321,950	350
	-440,72	-84,98	11,5	351,874	390
	-440,72	-84,98	12,5	352,057	400
	-440,72	-84,98	13,5	322,487	350
	-440,72	-84,98	14,5	265,176	270
	-440,72	-84,98	15,5	184,026	170
	-440,72	-84,98	16,5	84,562	50
	-440,72	-84,98	17,27	0,000	0

MARCH	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS
	-484,02	-17,64	6,13	-1,54	0
	-484,02	-17,64	6,5	45,13	10
	-484,02	-17,64	7,5	167,14	80
	-484,02	-17,64	8,5	276,58	240
	-484,02	-17,64	9,5	365,99	370
	-484,02	-17,64	10,5	429,28	470
	-484,02	-17,64	11,5	462,14	520
	-484,02	-17,64	12,5	462,35	520
	-484,02	-17,64	13,5	429,87	480
	-484,02	-17,64	14,5	366,93	390
	-484,02	-17,64	15,5	277,80	270
	-484,02	-17,64	16,5	168,57	140
	-484,02	-17,64	17,5	46,65	0
	-484,02	-17,64	17,87	0,00	0



APRIL	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS
	-540,73	73,92	5,47	-1,71	0
	-540,73	73,92	5,5	2,94	0
	-540,73	73,92	6,5	144,03	50
	-540,73	73,92	7,5	280,35	200
	-540,73	73,92	8,5	402,61	390
	-540,73	73,92	9,5	502,49	540
	-540,73	73,92	10,5	573,20	630
	-540,73	73,92	11,5	609,91	680
	-540,73	73,92	12,5	610,14	680
	-540,73	73,92	13,5	573,86	620
	-540,73	73,92	14,5	503,54	530
	-540,73	73,92	15,5	403,97	390
	-540,73	73,92	16,5	281,94	250
	-540,73	73,92	17,5	145,74	100
	-540,73	73,92	18,5	4,65	0
	-540,73	73,92	18,53	0,00	0

MAY	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS
	-559,91	154,47	4,92	-1,71	0
	-559,91	154,47	5,5	80,98	20
	-559,91	154,47	6,5	227,08	120
	-559,91	154,47	7,5	368,23	340
	-559,91	154,47	8,5	494,82	510
	-559,91	154,47	9,5	598,25	640
	-559,91	154,47	10,5	671,47	740
	-559,91	154,47	11,5	709,48	790
	-559,91	154,47	12,5	709,72	780
	-559,91	154,47	13,5	672,15	710
	-559,91	154,47	14,5	599,34	610
	-559,91	154,47	15,5	496,24	480
	-559,91	154,47	16,5	369,87	340
	-559,91	154,47	17,5	228,84	180
	-559,91	154,47	18,5	82,75	40
	-559,91	154,47	19,08	0,00	0

JUNE	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS
	-581,27	199,17	4,65	-1,74	0
	-581,27	199,17	5,5	122,88	30
	-581,27	199,17	6,5	274,55	170
	-581,27	199,17	7,5	421,08	410
	-581,27	199,17	8,5	552,51	580
	-581,27	199,17	9,5	659,88	720
	-581,27	199,17	10,5	735,89	810
	-581,27	199,17	11,5	775,35	850
	-581,27	199,17	12,5	775,60	830
	-581,27	199,17	13,5	736,59	770
	-581,27	199,17	14,5	661,01	680
	-581,27	199,17	15,5	553,98	550
	-581,27	199,17	16,5	422,79	390
	-581,27	199,17	17,5	276,38	230
	-581,27	199,17	18,5	124,72	80
	-581,27	199,17	19,35	0,00	0

JULY	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS
	-618,68	190,20	4,80	-1,87	0
	-618,68	190,20	5,5	109,00	30
	-618,68	190,20	6,5	270,43	160
	-618,68	190,20	7,5	426,40	420
	-618,68	190,20	8,5	566,28	580
	-618,68	190,20	9,5	680,56	720
	-618,68	190,20	10,5	761,46	820
	-618,68	190,20	11,5	803,47	860
	-618,68	190,20	12,5	803,73	860
	-618,68	190,20	13,5	762,22	800
	-618,68	190,20	14,5	681,76	690
	-618,68	190,20	15,5	567,84	570
	-618,68	190,20	16,5	428,22	410
	-618,68	190,20	17,5	272,38	240
	-618,68	190,20	18,5	110,96	80
	-618,68	190,20	19,20	0,00	0

AUGUST	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS
	-650,56	120,78	5,28	-2,04	0
	-650,56	120,78	5,5	35,40	10
	-650,56	120,78	6,5	205,14	90
	-650,56	120,78	7,5	369,14	340
	-650,56	120,78	8,5	516,24	530
	-650,56	120,78	9,5	636,41	670
	-650,56	120,78	10,5	721,48	770
	-650,56	120,78	11,5	765,65	820
	-650,56	120,78	12,5	765,92	810
	-650,56	120,78	13,5	722,27	760
	-650,56	120,78	14,5	637,67	660
	-650,56	120,78	15,5	517,88	520
	-650,56	120,78	16,5	371,06	350
	-650,56	120,78	17,5	207,20	180
	-650,56	120,78	18,5	37,45	0
	-650,56	120,78	18,72	0,00	0

SEPTEMBER	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS
	-646,75	11,31	5,92	-2,06	0
	-646,75	11,31	6,5	95,18	30
	-646,75	11,31	7,5	258,22	140
	-646,75	11,31	8,5	404,45	400
	-646,75	11,31	9,5	523,91	550
	-646,75	11,31	10,5	608,48	660
	-646,75	11,31	11,5	652,40	710
	-646,75	11,31	12,5	652,67	700
	-646,75	11,31	13,5	609,27	640
	-646,75	11,31	14,5	525,17	540
	-646,75	11,31	15,5	406,08	400
	-646,75	11,31	16,5	260,12	240
	-646,75	11,31	17,5	97,22	70
	-646,75	11,31	18,08	0,00	0

OCTOBER	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS
	-529,19	-79,04	6,56	-1,67	10
	-529,19	-79,04	7,5	122,98	60
	-529,19	-79,04	8,5	242,63	220
	-529,19	-79,04	9,5	340,38	350
	-529,19	-79,04	10,5	409,58	440
	-529,19	-79,04	11,5	445,51	480
	-529,19	-79,04	12,5	445,73	480
	-529,19	-79,04	13,5	410,23	430
	-529,19	-79,04	14,5	341,41	340
	-529,19	-79,04	15,5	243,97	230
	-529,19	-79,04	16,5	124,54	100
	-529,19	-79,04	17,44	0,00	0

NOVEMBER	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS
	-477,74	-136,61	7,10	-1,46	0
	-477,74	-136,61	7,5	45,77	20
	-477,74	-136,61	8,5	153,79	100
	-477,74	-136,61	9,5	242,04	230
	-477,74	-136,61	10,5	304,51	320
	-477,74	-136,61	11,5	336,94	360
	-477,74	-136,61	12,5	337,14	370
	-477,74	-136,61	13,5	305,09	330
	-477,74	-136,61	14,5	242,96	250
	-477,74	-136,61	15,5	155,00	140
	-477,74	-136,61	16,5	47,18	40
	-477,74	-136,61	16,90	0,00	0

DECEMBER	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS
	-386,58	-134,40	7,35	-1,16	0
	-386,58	-134,40	7,5	13,19	10
	-386,58	-134,40	8,5	100,59	60
	-386,58	-134,40	9,5	172,00	160
	-386,58	-134,40	10,5	222,55	240
	-386,58	-134,40	11,5	248,80	280
	-386,58	-134,40	12,5	248,96	280
	-386,58	-134,40	13,5	223,03	240
	-386,58	-134,40	14,5	172,75	170
	-386,58	-134,40	15,5	101,57	80
	-386,58	-134,40	16,5	14,32	0
	-386,58	-134,40	16,65	0,00	0



## ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ

$\sigma = S_o/4$

Μηνες	Μιση Ημερα	N (Ημερες)	$\varphi$ (μοιρες)	$\delta$ (μοιρες)	$\tan\varphi \tan\delta$	$\omega_s$ (μοιρες)	$S_o$ (h)	$\sigma$ (h)	$x$ (h)	$t_s$ (h)	$t_e$ (h)
JANUARY	17	17	40,68	-20,92	-0,33	70,82	9,44	2,36	4,72	7,28	16,72
FEBRUARY	15	46	40,68	-13,29	-0,20	78,29	10,44	2,61	5,22	6,78	17,22
MARCH	16	75	40,68	-2,42	-0,04	87,92	11,72	2,93	5,86	6,14	17,86
APRIL	15	106	40,68	9,78	0,15	98,52	13,14	3,28	6,57	5,43	18,57
MAY	15	136	40,68	19,03	0,30	107,25	14,30	3,57	7,15	4,85	19,15
JUNE	11	163	40,68	23,15	0,37	111,57	14,88	3,72	7,44	4,56	19,44
JULY	17	199	40,68	21,01	0,33	109,27	14,57	3,64	7,28	4,72	19,28
AUGUST	16	229	40,68	13,12	0,20	101,56	13,54	3,39	6,77	5,23	18,77
SEPTEMBER	16	260	40,68	1,41	0,02	91,21	12,16	3,04	6,08	5,92	18,08
OCTOBER	16	290	40,68	-10,33	-0,16	80,99	10,80	2,70	5,40	6,60	17,40
NOVEMBER	15	320	40,68	-19,38	-0,30	72,40	9,65	2,41	4,83	7,17	16,83
DECEMBER	11	346	40,68	-23,18	-0,37	68,40	9,12	2,28	4,56	7,44	16,56



							Μεγίστος	JAIN
α (h)	So (h)	t (h)	A	B	Γ	γ(t) (1/h)	Hg (wh/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )
2.36	9.44	7.28	0.0845	0.1355	-0.1845	-0.0041	1510	-6.248
2.36	9.44	7.5	0.0845	0.1625	-0.1035	0.0050	1510	7.539
2.36	9.44	8.5	0.0845	0.3332	0.2652	0.0506	1510	76.371
2.36	9.44	9.5	0.0845	0.5708	0.5978	0.0968	1510	149.115
2.36	9.44	10.5	0.0845	0.8172	0.8482	0.1408	1510	212.546
2.36	9.44	11.5	0.0845	0.9778	0.9827	0.1657	1510	250.210
2.36	9.44	12.5	0.0845	0.9778	0.9827	0.1657	1510	250.210
2.36	9.44	13.5	0.0845	0.8172	0.8482	0.1408	1510	212.546
2.36	9.44	14.5	0.0845	0.5708	0.5978	0.0968	1510	149.115
2.36	9.44	15.5	0.0845	0.3332	0.2652	0.0506	1510	76.371
2.36	9.44	16.5	0.0845	0.1625	-0.1035	0.0050	1510	7.539
2.36	9.44	16.72	0.0845	0.1355	-0.1845	-0.0041	1510	-6.248

							JAIN	
α (h)	So (h)	t (h)	A	B	Γ	γ(t) (1/h)	Hg (wh/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )
2.61	10.44	6.78	0.0765	0.1352	-0.1659	-0.0023	2300	-5.400
2.61	10.44	7.5	0.0765	0.2261	0.0729	0.0229	2300	52.573
2.61	10.44	8.5	0.0765	0.4068	0.3947	0.0613	2300	140.955
2.61	10.44	9.5	0.0765	0.6320	0.6733	0.0998	2300	229.536
2.61	10.44	10.5	0.0765	0.8477	0.8779	0.1319	2300	303.461
2.61	10.44	11.5	0.0765	0.9818	0.9862	0.1505	2300	346.078
2.61	10.44	12.5	0.0765	0.9818	0.9862	0.1505	2300	346.078
2.61	10.44	13.5	0.0765	0.8477	0.8779	0.1319	2300	303.461
2.61	10.44	14.5	0.0765	0.6320	0.6733	0.0998	2300	229.536
2.61	10.44	15.5	0.0765	0.4068	0.3947	0.0613	2300	140.955
2.61	10.44	16.5	0.0765	0.2261	0.0729	0.0229	2300	52.573
2.61	10.44	17.22	0.0765	0.1352	-0.1659	-0.0023	2300	-5.400

							JAIN	
α (h)	So (h)	t (h)	A	B	Γ	γ(t) (1/h)	Hg (wh/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )
2.93	11.72	6.14	0.0681	0.1355	-0.1456	-0.0007	3060	-2.108
2.93	11.72	6.5	0.0681	0.1719	-0.0406	0.0089	3060	27.345
2.93	11.72	7.5	0.0681	0.3076	0.2497	0.0379	3060	116.105
2.93	11.72	8.5	0.0681	0.4901	0.5187	0.0687	3060	210.164
2.93	11.72	9.5	0.0681	0.6950	0.7435	0.0979	3060	299.683
2.93	11.72	10.5	0.0681	0.8772	0.9050	0.1213	3060	371.280
2.93	11.72	11.5	0.0681	0.9856	0.9893	0.1344	3060	411.411
2.93	11.72	12.5	0.0681	0.9856	0.9893	0.1344	3060	411.411
2.93	11.72	13.5	0.0681	0.8772	0.9050	0.1213	3060	371.280
2.93	11.72	14.5	0.0681	0.6950	0.7435	0.0979	3060	299.683
2.93	11.72	15.5	0.0681	0.4901	0.5187	0.0687	3060	210.164
2.93	11.72	16.5	0.0681	0.3076	0.2497	0.0379	3060	116.105
2.93	11.72	17.5	0.0681	0.1719	-0.0406	0.0089	3060	27.345
2.93	11.72	17.86	0.0681	0.1355	-0.1456	-0.0007	3060	-2.108

APRIL								JAIN
$\alpha$ (h)	$S_0$ (h)	$t$ (h)	A	B	$\Gamma$	$r(t)$ (1/h)	Hg (wh/m <sup>2</sup> )	I (Wh/m <sup>2</sup> )
3.28	13.14	5.43	0.0608	0.1352	-0.1295	0.0003	4700	1.616
3.28	13.14	5.5	0.0608	0.1410	-0.1115	0.0018	4700	8.424
3.28	13.14	6.5	0.0608	0.2460	0.1466	0.0238	4700	112.095
3.28	13.14	7.5	0.0608	0.3911	0.3949	0.0478	4700	224.434
3.28	13.14	8.5	0.0608	0.5667	0.6168	0.0719	4700	337.972
3.28	13.14	9.5	0.0608	0.7485	0.7978	0.0939	4700	441.525
3.28	13.14	10.5	0.0608	0.9009	0.9256	0.1110	4700	521.546
3.28	13.14	11.5	0.0608	0.9885	0.9916	0.1203	4700	565.407
3.28	13.14	12.5	0.0608	0.9885	0.9916	0.1203	4700	565.407
3.28	13.14	13.5	0.0608	0.9009	0.9256	0.1110	4700	521.546
3.28	13.14	14.5	0.0608	0.7485	0.7978	0.0939	4700	441.525
3.28	13.14	15.5	0.0608	0.5667	0.6168	0.0719	4700	337.972
3.28	13.14	16.5	0.0608	0.3911	0.3949	0.0478	4700	224.434
3.28	13.14	17.5	0.0608	0.2460	0.1466	0.0238	4700	112.095
3.28	13.14	18.5	0.0608	0.1410	-0.1115	0.0018	4700	8.424
3.28	13.14	18.57	0.0608	0.1352	-0.1295	0.0003	4700	1.616

MAY								JAIN
$\alpha$ (h)	$S_0$ (h)	$t$ (h)	A	B	$\Gamma$	$r(t)$ (1/h)	Hg (wh/m <sup>2</sup> )	I (Wh/m <sup>2</sup> )
3.57	14.30	4.85	0.0558	0.1353	-0.1179	0.0010	5960	5.793
3.57	14.30	5.5	0.0558	0.1915	0.0354	0.0127	5960	75.454
3.57	14.30	6.5	0.0558	0.3062	0.2683	0.0321	5960	191.089
3.57	14.30	7.5	0.0558	0.4528	0.4863	0.0524	5960	312.376
3.57	14.30	8.5	0.0558	0.6192	0.6773	0.0724	5960	431.266
3.57	14.30	9.5	0.0558	0.7831	0.8306	0.0901	5960	536.787
3.57	14.30	10.5	0.0558	0.9157	0.9379	0.1035	5960	616.589
3.57	14.30	11.5	0.0558	0.9903	0.9930	0.1107	5960	659.729
3.57	14.30	12.5	0.0558	0.9903	0.9930	0.1107	5960	659.729
3.57	14.30	13.5	0.0558	0.9157	0.9379	0.1035	5960	616.589
3.57	14.30	14.5	0.0558	0.7831	0.8306	0.0901	5960	536.787
3.57	14.30	15.5	0.0558	0.6192	0.6773	0.0724	5960	431.266
3.57	14.30	16.5	0.0558	0.4528	0.4863	0.0524	5960	312.376
3.57	14.30	17.5	0.0558	0.3062	0.2683	0.0321	5960	191.089
3.57	14.30	18.5	0.0558	0.1915	0.0354	0.0127	5960	75.454
3.57	14.30	19.15	0.0558	0.1353	-0.1179	0.0010	5960	5.793

JUNE								JAIN
$\alpha$ (h)	$S_0$ (h)	$t$ (h)	A	B	$\Gamma$	$r(t)$ (1/h)	Hg (wh/m <sup>2</sup> )	I (Wh/m <sup>2</sup> )
3.72	14.88	4.56	0.0537	0.1352	-0.1135	0.0012	6530	7.596
3.72	14.88	5.5	0.0537	0.2171	0.0989	0.0170	6530	110.716
3.72	14.88	6.5	0.0537	0.3350	0.3198	0.0351	6530	229.402
3.72	14.88	7.5	0.0537	0.4809	0.5243	0.0539	6530	352.175
3.72	14.88	8.5	0.0537	0.6422	0.7021	0.0721	6530	470.962
3.72	14.88	9.5	0.0537	0.7977	0.8440	0.0881	6530	575.188
3.72	14.88	10.5	0.0537	0.9219	0.9429	0.1000	6530	653.305
3.72	14.88	11.5	0.0537	0.9910	0.9936	0.1065	6530	695.293
3.72	14.88	12.5	0.0537	0.9910	0.9936	0.1065	6530	695.293
3.72	14.88	13.5	0.0537	0.9219	0.9429	0.1000	6530	653.305
3.72	14.88	14.5	0.0537	0.7977	0.8440	0.0881	6530	575.188
3.72	14.88	15.5	0.0537	0.6422	0.7021	0.0721	6530	470.962
3.72	14.88	16.5	0.0537	0.4809	0.5243	0.0539	6530	352.175
3.72	14.88	17.5	0.0537	0.3350	0.3198	0.0351	6530	229.402
3.72	14.88	18.5	0.0537	0.2171	0.0989	0.0170	6530	110.716
3.72	14.88	19.44	0.0537	0.1352	-0.1135	0.0012	6530	7.596

JULY								JAIN
$\sigma$ (h)	$S_0$ (h)	$t$ (h)	A	B	$\Gamma$	$r(t)$ (1/h)	Hg (wh/m <sup>2</sup> )	$I$ (W/m <sup>2</sup> )
3.64	14.57	4.72	0.0548	0.1357	-0.1144	0.0012	6750	7.882
3.64	14.57	5.5	0.0548	0.2035	0.0659	0.0148	6750	99.598
3.64	14.57	6.5	0.0548	0.3198	0.2931	0.0336	6750	226.621
3.64	14.57	7.5	0.0548	0.4662	0.5047	0.0532	6750	358.966
3.64	14.57	8.5	0.0548	0.6302	0.6893	0.0723	6750	487.885
3.64	14.57	9.5	0.0548	0.7901	0.8371	0.0891	6750	601.875
3.64	14.57	10.5	0.0548	0.9187	0.9403	0.1018	6750	687.358
3.64	14.57	11.5	0.0548	0.9906	0.9933	0.1087	6750	733.548
3.64	14.57	12.5	0.0548	0.9906	0.9933	0.1087	6750	733.548
3.64	14.57	13.5	0.0548	0.9187	0.9403	0.1018	6750	687.358
3.64	14.57	14.5	0.0548	0.7901	0.8371	0.0891	6750	601.875
3.64	14.57	15.5	0.0548	0.6302	0.6893	0.0723	6750	487.885
3.64	14.57	16.5	0.0548	0.4662	0.5047	0.0532	6750	358.966
3.64	14.57	17.5	0.0548	0.3198	0.2931	0.0336	6750	226.621
3.64	14.57	18.5	0.0548	0.2035	0.0659	0.0148	6750	99.598
3.64	14.57	19.28	0.0548	0.1357	-0.1144	0.0012	6750	7.882

AUGUST								JAIN
$\sigma$ (h)	$S_0$ (h)	$t$ (h)	A	B	$\Gamma$	$r(t)$ (1/h)	Hg (wh/m <sup>2</sup> )	$I$ (W/m <sup>2</sup> )
3.39	13.54	5.23	0.0589	0.1354	-0.1248	0.0006	6180	3.862
3.39	13.54	5.5	0.0589	0.1583	-0.0574	0.0059	6180	36.733
3.39	13.54	6.5	0.0589	0.2672	0.1918	0.0271	6180	167.195
3.39	13.54	7.5	0.0589	0.4133	0.4291	0.0497	6180	306.858
3.39	13.54	8.5	0.0589	0.5860	0.6396	0.0722	6180	446.419
3.39	13.54	9.5	0.0589	0.7613	0.8102	0.0926	6180	572.419
3.39	13.54	10.5	0.0589	0.9065	0.9302	0.1083	6180	689.003
3.39	13.54	11.5	0.0589	0.9892	0.9922	0.1168	6180	721.667
3.39	13.54	12.5	0.0589	0.9892	0.9922	0.1168	6180	721.667
3.39	13.54	13.5	0.0589	0.9065	0.9302	0.1083	6180	689.003
3.39	13.54	14.5	0.0589	0.7613	0.8102	0.0926	6180	572.419
3.39	13.54	15.5	0.0589	0.5860	0.6396	0.0722	6180	446.419
3.39	13.54	16.5	0.0589	0.4133	0.4291	0.0497	6180	306.858
3.39	13.54	17.5	0.0589	0.2672	0.1918	0.0271	6180	167.195
3.39	13.54	18.5	0.0589	0.1583	-0.0574	0.0059	6180	36.733
3.39	13.54	18.77	0.0589	0.1354	-0.1248	0.0006	6180	3.862

SEPTEMBER								JAIN
$\sigma$ (h)	$S_0$ (h)	$t$ (h)	A	B	$\Gamma$	$r(t)$ (1/h)	Hg (wh/m <sup>2</sup> )	$I$ (W/m <sup>2</sup> )
3.04	12.16	5.92	0.0656	0.1354	-0.1400	-0.0003	4610	-1.387
3.04	12.16	6.5	0.0656	0.1947	0.0228	0.0143	4610	65.801
3.04	12.16	7.5	0.0656	0.3345	0.2996	0.0416	4610	191.802
3.04	12.16	8.5	0.0656	0.5155	0.5528	0.0701	4610	323.182
3.04	12.16	9.5	0.0656	0.7132	0.7625	0.0968	4610	446.412
3.04	12.16	10.5	0.0656	0.8854	0.9122	0.1180	4610	543.810
3.04	12.16	11.5	0.0656	0.9866	0.9901	0.1297	4610	597.982
3.04	12.16	12.5	0.0656	0.9866	0.9901	0.1297	4610	597.982
3.04	12.16	13.5	0.0656	0.8854	0.9122	0.1180	4610	543.810
3.04	12.16	14.5	0.0656	0.7132	0.7625	0.0968	4610	446.412
3.04	12.16	15.5	0.0656	0.5155	0.5528	0.0701	4610	323.182
3.04	12.16	16.5	0.0656	0.3345	0.2996	0.0416	4610	191.802
3.04	12.16	17.5	0.0656	0.1947	0.0228	0.0143	4610	65.801
3.04	12.16	18.08	0.0656	0.1354	-0.1400	-0.0003	4610	-1.387



OCTOBER								JAIN
$\alpha$ (h)	$S_0$ (h)	$t$ (h)	A	B	$\Gamma$	$r(t)$ (1/h)	Hg (wh/m <sup>2</sup> )	$I$ (Wh/m <sup>2</sup> )
2.70	10.80	6.6	0.0739	0.1352	-0.1599	-0.0018	3060	-5.580
2.70	10.80	7.5	0.0739	0.2492	0.1276	0.0279	3060	85.229
2.70	10.80	8.5	0.0739	0.4315	0.4337	0.0639	3060	195.676
2.70	10.80	9.5	0.0739	0.6513	0.6956	0.0995	3060	304.609
2.70	10.80	10.5	0.0739	0.8570	0.8866	0.1289	3060	394.317
2.70	10.80	11.5	0.0739	0.9830	0.9872	0.1456	3060	445.579
2.70	10.80	12.5	0.0739	0.9830	0.9872	0.1456	3060	445.579
2.70	10.80	13.5	0.0739	0.8570	0.8866	0.1289	3060	394.317
2.70	10.80	14.5	0.0739	0.6513	0.6956	0.0995	3060	304.609
2.70	10.80	15.5	0.0739	0.4315	0.4337	0.0639	3060	195.676
2.70	10.80	16.5	0.0739	0.2492	0.1276	0.0279	3060	85.229
2.70	10.80	17.4	0.0739	0.1352	-0.1599	-0.0018	3060	-5.580

NOVEMBER								JAIN
$\alpha$ (h)	$S_0$ (h)	$t$ (h)	A	B	$\Gamma$	$r(t)$ (1/h)	Hg (wh/m <sup>2</sup> )	$I$ (Wh/m <sup>2</sup> )
2.41	9.65	7.17	0.0827	0.1350	-0.1818	-0.0039	1950	-7.520
2.41	9.65	7.5	0.0827	0.1758	-0.0628	0.0093	1950	18.219
2.41	9.65	8.5	0.0827	0.3494	0.2957	0.0533	1950	103.994
2.41	9.65	9.5	0.0827	0.5848	0.6157	0.0992	1950	193.521
2.41	9.65	10.5	0.0827	0.8244	0.8554	0.1389	1950	270.786
2.41	9.65	11.5	0.0827	0.9788	0.9836	0.1622	1950	316.348
2.41	9.65	12.5	0.0827	0.9788	0.9836	0.1622	1950	316.348
2.41	9.65	13.5	0.0827	0.8244	0.8554	0.1389	1950	270.786
2.41	9.65	14.5	0.0827	0.5848	0.6157	0.0992	1950	193.521
2.41	9.65	15.5	0.0827	0.3494	0.2957	0.0533	1950	103.994
2.41	9.65	16.5	0.0827	0.1758	-0.0628	0.0093	1950	18.219
2.41	9.65	16.83	0.0827	0.1350	-0.1818	-0.0039	1950	-7.520

DECEMBER								JAIN
$\alpha$ (h)	$S_0$ (h)	$t$ (h)	A	B	$\Gamma$	$r(t)$ (1/h)	Hg (wh/m <sup>2</sup> )	$I$ (Wh/m <sup>2</sup> )
2.28	9.12	7.44	0.0875	0.1353	-0.1922	-0.0050	1370	-6.821
2.28	9.12	7.5	0.0875	0.1426	-0.1694	-0.0023	1370	-3.213
2.28	9.12	8.5	0.0875	0.3078	0.2150	0.0457	1370	62.877
2.28	9.12	9.5	0.0875	0.5482	0.5676	0.0976	1370	133.766
2.28	9.12	10.5	0.0875	0.8054	0.8363	0.1437	1370	196.817
2.28	9.12	11.5	0.0875	0.9762	0.9813	0.1713	1370	234.690
2.28	9.12	12.5	0.0875	0.9762	0.9813	0.1713	1370	234.690
2.28	9.12	13.5	0.0875	0.8054	0.8363	0.1437	1370	196.817
2.28	9.12	14.5	0.0875	0.5482	0.5676	0.0976	1370	133.766
2.28	9.12	15.5	0.0875	0.3078	0.2150	0.0457	1370	62.877
2.28	9.12	16.5	0.0875	0.1426	-0.1694	-0.0023	1370	-3.213
2.28	9.12	16.56	0.0875	0.1353	-0.1922	-0.0050	1370	-6.821



$$I = a + b \cos(2\pi t/24)$$

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ

VASEOS

Month	H (W/m <sup>2</sup> )	t <sub>c</sub> (h)	sin	cos	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )
JANUARY	1437	16,72	-0,9436	-0,3310	-351,46	-116,32
FEBRUARY	2117	17,22	-0,9788	-0,2050	-396,40	-81,27
MARCH	3245	17,86	-0,9992	-0,0390	-451,88	-17,63
APRIL	4631	18,57	-0,9892	0,1462	-488,39	71,42
MAY	5794	19,15	-0,9558	0,2941	-503,34	148,04
JUNE	6432	19,44	-0,9307	0,3657	-512,31	187,36
JULY	6451	19,28	-0,9452	0,3264	-538,62	175,83
AUGUST	5741	18,77	-0,9802	0,1978	-564,49	111,64
SEPTEMBER	4516	18,08	-0,9998	0,0185	-573,97	10,64
OCTOBER	3174	17,4	-0,9873	-0,1587	-544,18	-86,37
NOVEMBER	2033	16,83	-0,9528	-0,3037	-467,56	-141,98
DECEMBER	1442	16,56	-0,9290	-0,3702	-387,14	-143,31

JANUARY	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )
	-351,46	-116,32	7,28	-1,057
	-351,46	-116,32	7,5	17,855
	-351,46	-116,32	8,5	97,321
	-351,46	-116,32	9,5	162,242
	-351,46	-116,32	10,5	208,199
	-351,46	-116,32	11,5	232,063
	-351,46	-116,32	12,5	232,209
	-351,46	-116,32	13,5	208,627
	-351,46	-116,32	14,5	162,923
	-351,46	-116,32	15,5	98,209
	-351,46	-116,32	16,5	18,889
	-351,46	-116,32	16,72	0,000

FEBRUARY	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )
	-396,40	-81,27	6,78	-1,236
	-396,40	-81,27	7,5	70,059
	-396,40	-81,27	8,5	159,685
	-396,40	-81,27	9,5	232,907
	-396,40	-81,27	10,5	284,739
	-396,40	-81,27	11,5	311,654
	-396,40	-81,27	12,5	311,819
	-396,40	-81,27	13,5	285,222
	-396,40	-81,27	14,5	233,675
	-396,40	-81,27	15,5	160,686
	-396,40	-81,27	16,5	71,225
	-396,40	-81,27	17,22	0,000

MARCH	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )
	-451,88	-17,63	6,14	-1,44
	-451,88	-17,63	6,5	40,97
	-451,88	-17,63	7,5	154,88
	-451,88	-16,63	8,5	258,05
	-451,88	-16,63	9,5	341,53
	-451,88	-16,63	10,5	400,61
	-451,88	-16,63	11,5	431,29
	-451,88	-16,63	12,5	431,48
	-451,88	-16,63	13,5	401,16
	-451,88	-16,63	14,5	342,40
	-451,88	-16,63	15,5	259,20
	-451,88	-16,63	16,5	157,21
	-451,88	-16,63	17,5	43,40
	-451,88	-16,63	17,86	1,00

APRIL	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	i (W/m <sup>2</sup> )
	-488,39	71,42	5,43	-1,54
	-488,39	71,42	5,5	7,32
	-488,39	71,42	6,5	134,75
	-488,39	71,42	7,5	257,87
	-488,39	71,42	8,5	368,29
	-488,39	71,42	9,5	458,51
	-488,39	71,42	10,5	522,37
	-488,39	71,42	11,5	555,53
	-488,39	71,42	12,5	555,74
	-488,39	71,42	13,5	522,97
	-488,39	71,42	14,5	459,46
	-488,39	71,42	15,5	369,53
	-488,39	71,42	16,5	259,31
	-488,39	71,42	17,5	136,29
	-488,39	71,42	18,5	8,86
	-488,39	71,42	18,57	0,00

MAY	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	i (W/m <sup>2</sup> )
	-503,34	148,04	4,85	-1,53
	-503,34	148,04	5,5	81,98
	-503,34	148,04	6,5	213,31
	-503,34	148,04	7,5	340,20
	-503,34	148,04	8,5	454,00
	-503,34	148,04	9,5	546,98
	-503,34	148,04	10,5	612,80
	-503,34	148,04	11,5	646,97
	-503,34	148,04	12,5	647,18
	-503,34	148,04	13,5	613,41
	-503,34	148,04	14,5	547,95
	-503,34	148,04	15,5	455,27
	-503,34	148,04	16,5	341,68
	-503,34	148,04	17,5	214,90
	-503,34	148,04	18,5	83,57
	-503,34	148,04	19,15	0,00

JUNE	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	i (W/m <sup>2</sup> )
	-512,31	187,36	4,56	-1,52
	-512,31	187,36	5,5	120,12
	-512,31	187,36	6,5	253,79
	-512,31	187,36	7,5	382,94
	-512,31	187,36	8,5	498,78
	-512,31	187,36	9,5	593,41
	-512,31	187,36	10,5	660,40
	-512,31	187,36	11,5	695,18
	-512,31	187,36	12,5	695,40
	-512,31	187,36	13,5	661,02
	-512,31	187,36	14,5	594,40
	-512,31	187,36	15,5	500,07
	-512,31	187,36	16,5	384,45
	-512,31	187,36	17,5	255,41
	-512,31	187,36	18,5	121,74
	-512,31	187,36	19,44	0,00

JULY	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )
	-538,62	175,83	4,72	-1,62
	-538,62	175,83	5,5	105,14
	-538,62	175,83	6,5	245,67
	-538,62	175,83	7,5	381,46
	-538,62	175,83	8,5	503,24
	-538,62	175,83	9,5	602,73
	-538,62	175,83	10,5	673,16
	-538,62	175,83	11,5	709,73
	-538,62	175,83	12,5	709,96
	-538,62	175,83	13,5	673,82
	-538,62	175,83	14,5	603,78
	-538,62	175,83	15,5	504,60
	-538,62	175,83	16,5	383,04
	-538,62	175,83	17,5	247,37
	-538,62	175,83	18,5	106,84
	-538,62	175,83	19,28	0,00

AUGUST	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )
	-564,49	111,64	5,23	-1,76
	-564,49	111,64	5,5	37,56
	-564,49	111,64	6,5	184,84
	-564,49	111,64	7,5	327,15
	-564,49	111,64	8,5	454,78
	-564,49	111,64	9,5	559,05
	-564,49	111,64	10,5	632,86
	-564,49	111,64	11,5	671,19
	-564,49	111,64	12,5	671,42
	-564,49	111,64	13,5	633,55
	-564,49	111,64	14,5	560,14
	-564,49	111,64	15,5	456,20
	-564,49	111,64	16,5	328,81
	-564,49	111,64	17,5	186,62
	-564,49	111,64	18,5	39,34
	-564,49	111,64	18,77	0,00

SEPTEMBER	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )
	-573,97	10,64	5,92	-1,83
	-573,97	10,64	6,5	85,07
	-573,97	10,64	7,5	229,77
	-573,97	10,64	8,5	359,54
	-573,97	10,64	9,5	465,57
	-573,97	10,64	10,5	540,62
	-573,97	10,64	11,5	579,59
	-573,97	10,64	12,5	579,83
	-573,97	10,64	13,5	541,32
	-573,97	10,64	14,5	466,68
	-573,97	10,64	15,5	360,99
	-573,97	10,64	16,5	231,45
	-573,97	10,64	17,5	86,88
	-573,97	10,64	18,08	0,00



OCTOBER	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )
	-544,18	-86,37	6,6	-1,71
	-544,18	-86,37	7,5	121,38
	-544,18	-86,37	8,5	244,42
	-544,18	-86,37	9,5	344,94
	-544,18	-86,37	10,5	416,09
	-544,18	-86,37	11,5	453,04
	-544,18	-86,37	12,5	453,27
	-544,18	-86,37	13,5	416,76
	-544,18	-86,37	14,5	345,99
	-544,18	-86,37	15,5	245,79
	-544,18	-86,37	16,5	122,98
	-544,18	-86,37	17,4	0,00

NOVEMBER	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )
	-467,56	-141,98	7,17	-1,42
	-467,56	-141,98	7,5	36,51
	-467,56	-141,98	8,5	142,23
	-467,56	-141,98	9,5	228,60
	-467,56	-141,98	10,5	289,74
	-467,56	-141,98	11,5	321,48
	-467,56	-141,98	12,5	321,68
	-467,56	-141,98	13,5	290,31
	-467,56	-141,98	14,5	229,50
	-467,56	-141,98	15,5	143,41
	-467,56	-141,98	16,5	37,89
	-467,56	-141,98	16,83	0,00

DECEMBER	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )
	-387,14	-143,31	7,44	-1,15
	-387,14	-143,31	7,5	4,49
	-387,14	-143,31	8,5	92,02
	-387,14	-143,31	9,5	163,54
	-387,14	-143,31	10,5	214,16
	-387,14	-143,31	11,5	240,45
	-387,14	-143,31	12,5	240,61
	-387,14	-143,31	13,5	214,63
	-387,14	-143,31	14,5	164,29
	-387,14	-143,31	15,5	93,00
	-387,14	-143,31	16,5	5,63
	-387,14	-143,31	16,56	0,00



$$I = a + b \cos(2\pi t/24)$$

**ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ**
**Mosxatos**

Month	H (Wh/m <sup>2</sup> )	t <sub>0</sub> (h)	sin	cos	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )
JANUARY	1510	16,72	-0,9436	-0,3310	-369,35	-122,24
FEBRUARY	2300	17,22	-0,9788	-0,2050	-430,67	-88,30
MARCH	3060	17,86	-0,9992	-0,0390	-426,17	-16,63
APRIL	4700	18,57	-0,9892	0,1462	-495,64	72,48
MAY	5960	19,15	-0,9558	0,2941	-517,76	152,28
JUNE	6530	19,44	-0,9307	0,3657	-520,08	190,21
JULY	6750	19,28	-0,9452	0,3264	-563,55	183,97
AUGUST	6180	18,77	-0,9802	0,1978	-607,65	120,18
SEPTEMBER	4610	18,08	-0,9998	0,0185	-585,96	10,87
OCTOBER	3060	17,4	-0,9873	-0,1587	-524,66	-83,27
NOVEMBER	1950	16,83	-0,9528	-0,3037	-448,38	-136,16
DECEMBER	1370	16,56	-0,9290	-0,3702	-367,84	-136,16

JANUARY	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS
	-369,35	-122,24	7,28	-1,111	10
	-369,35	-122,24	7,5	18,764	10
	-369,35	-122,24	8,5	102,274	50
	-369,35	-122,24	9,5	170,500	150
	-369,35	-122,24	10,5	218,795	230
	-369,35	-122,24	11,5	243,874	280
	-369,35	-122,24	12,5	244,027	280
	-369,35	-122,24	13,5	219,245	250
	-369,35	-122,24	14,5	171,215	180
	-369,35	-122,24	15,5	103,207	80
	-369,35	-122,24	16,5	19,850	0
	-369,35	-122,24	16,72	0,000	0

FEBRUARY	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS
	-430,67	-88,30	6,78	-1,343	0
	-430,67	-88,30	7,5	76,117	30
	-430,67	-88,30	8,5	173,493	120
	-430,67	-88,30	9,5	253,046	250
	-430,67	-88,30	10,5	309,361	340
	-430,67	-88,30	11,5	338,603	370
	-430,67	-88,30	12,5	338,782	380
	-430,67	-88,30	13,5	309,886	340
	-430,67	-88,30	14,5	253,881	260
	-430,67	-88,30	15,5	174,581	160
	-430,67	-88,30	16,5	77,384	50
	-430,67	-88,30	17,22	0,000	0

MARCH	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS
	-426,17	-16,63	6,14	-1,36	10
	-426,17	-16,63	6,5	38,64	10
	-426,17	-16,63	7,5	146,07	80
	-426,17	-16,63	8,5	242,43	210
	-426,17	-16,63	9,5	321,15	320
	-426,17	-16,63	10,5	376,87	400
	-426,17	-16,63	11,5	405,81	450
	-426,17	-16,63	12,5	405,99	440
	-426,17	-16,63	13,5	377,39	420
	-426,17	-16,63	14,5	321,97	350
	-426,17	-16,63	15,5	243,50	250
	-426,17	-16,63	16,5	147,32	130
	-426,17	-16,63	17,5	39,98	0
	-426,17	-16,63	17,86	0,00	0

APRIL	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS
-495,64	72,48	5,43	-1,56	0	
-495,64	72,48	5,5	7,43	0	
-495,64	72,48	6,5	136,75	50	
-495,64	72,48	7,5	261,70	200	
-495,64	72,48	8,5	373,76	370	
-495,64	72,48	9,5	465,32	500	
-495,64	72,48	10,5	530,13	590	
-495,64	72,48	11,5	563,78	630	
-495,64	72,48	12,5	563,99	620	
-495,64	72,48	13,5	530,73	570	
-495,64	72,48	14,5	466,28	480	
-495,64	72,48	15,5	375,02	360	
-495,64	72,48	16,5	263,16	240	
-495,64	72,48	17,5	138,32	90	
-495,64	72,48	18,5	8,99	0	
-495,64	72,48	18,57	0,00	0	

MAY	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS
-517,76	152,28	4,85	-1,58	0	
-517,76	152,28	5,5	84,32	20	
-517,76	152,28	6,5	219,42	110	
-517,76	152,28	7,5	349,94	290	
-517,76	152,28	8,5	467,01	450	
-517,76	152,28	9,5	562,65	570	
-517,76	152,28	10,5	630,35	670	
-517,76	152,28	11,5	665,51	730	
-517,76	152,28	12,5	665,73	730	
-517,76	152,28	13,5	630,99	700	
-517,76	152,28	14,5	563,66	610	
-517,76	152,28	15,5	468,32	490	
-517,76	152,28	16,5	351,47	350	
-517,76	152,28	17,5	221,05	190	
-517,76	152,28	18,5	85,96	50	
-517,76	152,28	19,15	0,00	0	

JUNE	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS
-520,08	190,21	4,56	-1,54	0	
-520,08	190,21	5,5	121,95	40	
-520,08	190,21	6,5	257,64	190	
-520,08	190,21	7,5	388,75	350	
-520,08	190,21	8,5	506,34	510	
-520,08	190,21	9,5	602,41	630	
-520,08	190,21	10,5	670,42	730	
-520,08	190,21	11,5	705,73	770	
-520,08	190,21	12,5	705,95	770	
-520,08	190,21	13,5	671,05	710	
-520,08	190,21	14,5	603,42	630	
-520,08	190,21	15,5	507,66	520	
-520,08	190,21	16,5	390,28	370	
-520,08	190,21	17,5	259,29	230	
-520,08	190,21	18,5	123,59	80	
-520,08	190,21	19,44	0,00	0	



JULY	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS
-563,55	183,97	4,72	-1,70	0	
-563,55	183,97	5,5	110,00	30	
-563,55	183,97	6,5	257,05	170	
-563,55	183,97	7,5	399,11	360	
-563,55	183,97	8,5	526,53	520	
-563,55	183,97	9,5	630,63	650	
-563,55	183,97	10,5	704,32	740	
-563,55	183,97	11,5	742,58	780	
-563,55	183,97	12,5	742,82	790	
-563,55	183,97	13,5	705,01	750	
-563,55	183,97	14,5	631,72	680	
-563,55	183,97	15,5	527,96	560	
-563,55	183,97	16,5	400,77	400	
-563,55	183,97	17,5	258,83	240	
-563,55	183,97	18,5	111,78	80	
-563,55	183,97	19,28	0,00	0	

AUGUST	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS
-607,65	120,18	5,23	-1,90	10	
-607,65	120,18	5,5	40,43	10	
-607,65	120,18	6,5	198,98	80	
-607,65	120,18	7,5	352,16	320	
-607,65	120,18	8,5	489,55	500	
-607,65	120,18	9,5	601,80	640	
-607,65	120,18	10,5	681,26	720	
-607,65	120,18	11,5	722,51	760	
-607,65	120,18	12,5	722,77	770	
-607,65	120,18	13,5	682,00	720	
-607,65	120,18	14,5	602,98	630	
-607,65	120,18	15,5	491,09	500	
-607,65	120,18	16,5	353,95	350	
-607,65	120,18	17,5	200,90	180	
-607,65	120,18	18,5	42,35	0	
-607,65	120,18	18,77	0,00	0	

SEPTEMBER	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS
-585,96	10,87	5,92	-1,87	0	
-585,96	10,87	6,5	86,85	30	
-585,96	10,87	7,5	234,56	150	
-585,96	10,87	8,5	367,05	340	
-585,96	10,87	9,5	475,29	480	
-585,96	10,87	10,5	551,91	590	
-585,96	10,87	11,5	591,69	640	
-585,96	10,87	12,5	591,93	630	
-585,96	10,87	13,5	552,62	570	
-585,96	10,87	14,5	476,42	500	
-585,96	10,87	15,5	368,53	380	
-585,96	10,87	16,5	236,29	230	
-585,96	10,87	17,5	88,70	70	
-585,96	10,87	18,08	0,00	0	

OCTOBER	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS
-524,66	-83,27	6,6	-1,65	10	
-524,66	-83,27	7,5	117,03	50	
-524,66	-83,27	8,5	235,65	200	
-524,66	-83,27	9,5	332,57	340	
-524,66	-83,27	10,5	401,17	420	
-524,66	-83,27	11,5	436,80	460	
-524,66	-83,27	12,5	437,02	470	
-524,66	-83,27	13,5	401,81	420	
-524,66	-83,27	14,5	333,59	350	
-524,66	-83,27	15,5	236,98	240	
-524,66	-83,27	16,5	118,57	100	
-524,66	-83,27	17,4	0,00	0	

NOVEMBER	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS
-448,38	-136,16	7,17	-1,36	20	
-448,38	-136,16	7,5	35,02	20	
-448,38	-136,16	8,5	136,40	80	
-448,38	-136,16	9,5	219,22	220	
-448,38	-136,16	10,5	277,85	290	
-448,38	-136,16	11,5	308,30	330	
-448,38	-136,16	12,5	308,48	340	
-448,38	-136,16	13,5	278,40	310	
-448,38	-136,16	14,5	220,09	230	
-448,38	-136,16	15,5	137,53	130	
-448,38	-136,16	16,5	36,34	0	
-448,38	-136,16	16,83	0,00	0	

DECEMBER	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS
-367,84	-136,16	7,44	-1,09	10	
-367,84	-136,16	7,5	4,27	10	
-367,84	-136,16	8,5	87,44	40	
-367,84	-136,16	9,5	155,38	130	
-367,84	-136,16	10,5	203,48	220	
-367,84	-136,16	11,5	228,46	250	
-367,84	-136,16	12,5	228,61	250	
-367,84	-136,16	13,5	203,93	230	
-367,84	-136,16	14,5	156,10	160	
-367,84	-136,16	15,5	88,36	80	
-367,84	-136,16	16,5	5,35	0	
-367,84	-136,16	16,56	0,00	0	



ΙΩΑΝΝΙΝΑ

$$\sigma = S_o/4$$

Μήνες	Μιση Ημέρα	N (Ημέρες)	φ(μοίρες)	δ (μοίρες)	tanφtanδ	ω <sub>s</sub> (μοίρες)	S <sub>o</sub> (h)	σ (h)	x (h)	t <sub>c</sub> (h)	t <sub>s</sub> (h)
JANUARY	17	17	39,7	-20,92	-0,32	71,50	9,53	2,38	4,77	7,23	16,77
FEBRUARY	15	46	39,7	-13,29	-0,20	78,69	10,49	2,62	5,25	6,75	17,25
MARCH	16	75	39,7	-2,42	-0,04	87,99	11,73	2,93	5,87	6,13	17,87
APRIL	15	106	39,7	9,78	0,14	98,23	13,10	3,27	6,55	5,45	18,55
MAY	15	138	39,7	19,03	0,29	106,64	14,22	3,55	7,11	4,89	19,11
JUNE	11	163	39,7	23,15	0,36	110,80	14,77	3,69	7,39	4,61	19,39
JULY	17	199	39,7	21,01	0,32	108,59	14,48	3,62	7,24	4,76	19,24
AUGUST	16	229	39,7	13,12	0,19	101,16	13,49	3,37	6,74	5,26	18,74
SEPTEMBER	16	260	39,7	1,41	0,02	91,17	12,16	3,04	6,08	5,92	18,08
OCTOBER	16	290	39,7	-10,33	-0,15	81,30	10,84	2,71	5,42	6,58	17,42
NOVEMBER	15	320	39,7	-19,38	-0,29	73,02	9,74	2,43	4,87	7,13	16,87
DECEMBER	11	348	39,7	-23,18	-0,36	69,17	9,22	2,31	4,61	7,39	16,61

							Μοσχάτος	JAIN
σ (h)	So (h)	t (h)	A	B	Γ	r(t) (1/h)	Hg (wh/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )
2,38	9,53	7,23	0,0837	0,1353	-0,1830	-0,0040	1570	-6,270
2,38	9,53	7,5	0,0837	0,1682	-0,0858	0,0069	1570	10,832
2,38	9,53	8,5	0,0837	0,3402	0,2785	0,0518	1570	81,316
2,38	9,53	9,5	0,0837	0,5769	0,6055	0,0990	1570	155,403
2,38	9,53	10,5	0,0837	0,8203	0,8514	0,1399	1570	219,715
2,38	9,53	11,5	0,0837	0,9782	0,9831	0,1642	1570	257,786
2,38	9,53	12,5	0,0837	0,9782	0,9831	0,1642	1570	257,786
2,38	9,53	13,5	0,0837	0,8203	0,8514	0,1399	1570	219,715
2,38	9,53	14,5	0,0837	0,5769	0,6055	0,0990	1570	155,403
2,38	9,53	15,5	0,0837	0,3402	0,2785	0,0518	1570	81,316
2,38	9,53	16,5	0,0837	0,1682	-0,0858	0,0069	1570	10,832
2,38	9,53	16,77	0,0837	0,1353	-0,1830	-0,0040	1570	-6,270

							JAIN	
σ (h)	So (h)	t (h)	A	B	Γ	r(t) (1/h)	Hg (wh/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )
2,62	10,49	6,75	0,0761	0,1353	-0,1647	-0,0022	2210	-4,941
2,62	10,49	7,5	0,0761	0,2296	0,0814	0,0237	2210	52,268
2,62	10,49	8,5	0,0761	0,4106	0,4008	0,0617	2210	136,398
2,62	10,49	9,5	0,0761	0,6350	0,6768	0,0998	2210	220,508
2,62	10,49	10,5	0,0761	0,8492	0,8793	0,1315	2210	290,556
2,62	10,49	11,5	0,0761	0,9820	0,9863	0,1497	2210	330,883
2,62	10,49	12,5	0,0761	0,9820	0,9863	0,1497	2210	330,883
2,62	10,49	13,5	0,0761	0,8492	0,8793	0,1315	2210	290,556
2,62	10,49	14,5	0,0761	0,6350	0,6768	0,0998	2210	220,508
2,62	10,49	15,5	0,0761	0,4106	0,4008	0,0617	2210	136,398
2,62	10,49	16,5	0,0761	0,2296	0,0814	0,0237	2210	52,268
2,62	10,49	17,25	0,0761	0,1353	-0,1647	-0,0022	2210	-4,941

							JAIN	
σ (h)	So (h)	t (h)	A	B	Γ	r(t) (1/h)	Hg (wh/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )
2,93	11,73	6,13	0,0680	0,1353	-0,1458	-0,0007	3290	-2,351
2,93	11,73	6,5	0,0680	0,1724	-0,0392	0,0091	3290	29,804
2,93	11,73	7,5	0,0680	0,3082	0,2508	0,0380	3290	125,114
2,93	11,73	8,5	0,0680	0,4907	0,5195	0,0687	3290	226,077
2,93	11,73	9,5	0,0680	0,6954	0,7440	0,0979	3290	322,137
2,93	11,73	10,5	0,0680	0,8774	0,9051	0,1213	3290	398,944
2,93	11,73	11,5	0,0680	0,9856	0,9893	0,1343	3290	441,987
2,93	11,73	12,5	0,0680	0,9856	0,9893	0,1343	3290	441,987
2,93	11,73	13,5	0,0680	0,8774	0,9051	0,1213	3290	398,944
2,93	11,73	14,5	0,0680	0,6954	0,7440	0,0979	3290	322,137
2,93	11,73	15,5	0,0680	0,4907	0,5195	0,0687	3290	226,077
2,93	11,73	16,5	0,0680	0,3082	0,2508	0,0380	3290	125,114
2,93	11,73	17,5	0,0680	0,1724	-0,0392	0,0091	3290	29,804
2,93	11,73	17,87	0,0680	0,1353	-0,1458	-0,0007	3290	-2,351



APRIL								JAIN
$\sigma$ (h)	$S_0$ (h)	$t$ (h)	A	B	$\Gamma$	$r(t)$ (1/h)	Hg (wh/m <sup>2</sup> )	$I$ (W/m <sup>2</sup> )
3,27	13,10	5,45	0,0609	0,1353	-0,1295	0,0004	4600	1,641
3,27	13,10	5,5	0,0609	0,1394	-0,1169	0,0014	4600	6,299
3,27	13,10	6,5	0,0609	0,2440	0,1420	0,0235	4600	108,188
3,27	13,10	7,5	0,0609	0,3889	0,3914	0,0476	4600	218,732
3,27	13,10	8,5	0,0609	0,5648	0,6146	0,0719	4600	330,584
3,27	13,10	9,5	0,0609	0,7472	0,7965	0,0941	4600	432,703
3,27	13,10	10,5	0,0609	0,9004	0,9251	0,1112	4600	511,680
3,27	13,10	11,5	0,0609	0,9884	0,9916	0,1207	4600	554,992
3,27	13,10	12,5	0,0609	0,9884	0,9916	0,1207	4600	554,992
3,27	13,10	13,5	0,0609	0,9004	0,9251	0,1112	4600	511,680
3,27	13,10	14,5	0,0609	0,7472	0,7965	0,0941	4600	432,703
3,27	13,10	15,5	0,0609	0,5648	0,6146	0,0719	4600	330,584
3,27	13,10	16,5	0,0609	0,3889	0,3914	0,0476	4600	218,732
3,27	13,10	17,5	0,0609	0,2440	0,1420	0,0235	4600	108,188
3,27	13,10	18,5	0,0609	0,1394	-0,1169	0,0014	4600	6,299
3,27	13,10	18,55	0,0609	0,1353	-0,1295	0,0004	4600	1,641

MAY								JAIN
$\sigma$ (h)	$S_0$ (h)	$t$ (h)	A	B	$\Gamma$	$r(t)$ (1/h)	Hg (wh/m <sup>2</sup> )	$I$ (W/m <sup>2</sup> )
3,55	14,22	4,89	0,0561	0,1353	-0,1186	0,0009	5850	5,511
3,55	14,22	5,5	0,0561	0,1879	0,0260	0,0120	5850	70,231
3,55	14,22	6,5	0,0561	0,3021	0,2606	0,0316	5850	184,768
3,55	14,22	7,5	0,0561	0,4487	0,4806	0,0522	5850	305,150
3,55	14,22	8,5	0,0561	0,6159	0,6735	0,0724	5850	423,380
3,55	14,22	9,5	0,0561	0,7809	0,8286	0,0903	5850	528,495
3,55	14,22	10,5	0,0561	0,9148	0,9371	0,1039	5850	608,097
3,55	14,22	11,5	0,0561	0,9902	0,9929	0,1113	5850	651,166
3,55	14,22	12,5	0,0561	0,9902	0,9929	0,1113	5850	651,166
3,55	14,22	13,5	0,0561	0,9148	0,9371	0,1039	5850	608,097
3,55	14,22	14,5	0,0561	0,7809	0,8286	0,0903	5850	528,495
3,55	14,22	15,5	0,0561	0,6159	0,6735	0,0724	5850	423,380
3,55	14,22	16,5	0,0561	0,4487	0,4806	0,0522	5850	305,150
3,55	14,22	17,5	0,0561	0,3021	0,2606	0,0316	5850	184,768
3,55	14,22	18,5	0,0561	0,1879	0,0260	0,0120	5850	70,231
3,55	14,22	19,11	0,0561	0,1353	-0,1186	0,0009	5850	5,511

JUNE								JAIN
$\sigma$ (h)	$S_0$ (h)	$t$ (h)	A	B	$\Gamma$	$r(t)$ (1/h)	Hg (wh/m <sup>2</sup> )	$I$ (W/m <sup>2</sup> )
3,69	14,77	4,61	0,0540	0,1353	-0,1138	0,0012	6620	7,700
3,69	14,77	5,5	0,0540	0,2125	0,0880	0,0162	6620	107,477
3,69	14,77	6,5	0,0540	0,3299	0,3110	0,0346	6620	229,215
3,69	14,77	7,5	0,0540	0,4760	0,5178	0,0537	6620	355,444
3,69	14,77	8,5	0,0540	0,6382	0,6979	0,0722	6620	477,848
3,69	14,77	9,5	0,0540	0,7952	0,8418	0,0884	6620	585,460
3,69	14,77	10,5	0,0540	0,9208	0,9420	0,1006	6620	666,237
3,69	14,77	11,5	0,0540	0,9909	0,9935	0,1072	6620	709,697
3,69	14,77	12,5	0,0540	0,9909	0,9935	0,1072	6620	709,697
3,69	14,77	13,5	0,0540	0,9208	0,9420	0,1006	6620	666,237
3,69	14,77	14,5	0,0540	0,7952	0,8418	0,0884	6620	585,460
3,69	14,77	15,5	0,0540	0,6382	0,6979	0,0722	6620	477,848
3,69	14,77	16,5	0,0540	0,4760	0,5178	0,0537	6620	355,444
3,69	14,77	17,5	0,0540	0,3299	0,3110	0,0346	6620	229,215
3,69	14,77	18,5	0,0540	0,2125	0,0880	0,0162	6620	107,477
3,69	14,77	19,39	0,0540	0,1353	-0,1138	0,0012	6620	7,700



JULY								JAIN
$\sigma$ (h)	$S_0$ (h)	$t$ (h)	A	B	$\Gamma$	$r(t)$ (1/h)	Hg (wh/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )
3.62	14.48	4.76	0.0551	0.1353	-0.1163	0.0011	6970	7,323
3.62	14.48	5.5	0.0551	0.1994	0.0558	0.0141	6970	98,045
3.62	14.48	6.5	0.0551	0.3153	0.2849	0.0331	6970	230,566
3.62	14.48	7.5	0.0551	0.4617	0.4986	0.0529	6970	368,944
3.62	14.48	8.5	0.0551	0.6266	0.6853	0.0723	6970	504,020
3.62	14.48	9.5	0.0551	0.7878	0.8350	0.0894	6970	623,464
3.62	14.48	10.5	0.0551	0.9177	0.9395	0.1024	6970	713,533
3.62	14.48	11.5	0.0551	0.9905	0.9932	0.1093	6970	762,132
3.62	14.48	12.5	0.0551	0.9905	0.9932	0.1093	6970	762,132
3.62	14.48	13.5	0.0551	0.9177	0.9395	0.1024	6970	713,533
3.62	14.48	14.5	0.0551	0.7878	0.8350	0.0894	6970	623,464
3.62	14.48	15.5	0.0551	0.6266	0.6853	0.0723	6970	504,020
3.62	14.48	16.5	0.0551	0.4617	0.4986	0.0529	6970	368,944
3.62	14.48	17.5	0.0551	0.3153	0.2849	0.0331	6970	230,566
3.62	14.48	18.5	0.0551	0.1994	0.0558	0.0141	6970	98,045
3.62	14.48	19.24	0.0551	0.1353	-0.1163	0.0011	6970	7,323

AUGUST								JAIN
$\sigma$ (h)	$S_0$ (h)	$t$ (h)	A	B	$\Gamma$	$r(t)$ (1/h)	Hg (wh/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )
3.37	13.49	5.26	0.0592	0.1353	-0.1255	0.0006	6320	3,695
3.37	13.49	5.5	0.0592	0.1560	-0.0644	0.0054	6320	34,265
3.37	13.49	6.5	0.0592	0.2644	0.1861	0.0267	6320	168,462
3.37	13.49	7.5	0.0592	0.4105	0.4248	0.0494	6320	312,347
3.37	13.49	8.5	0.0592	0.5835	0.6368	0.0722	6320	456,334
3.37	13.49	9.5	0.0592	0.7597	0.8087	0.0928	6320	586,498
3.37	13.49	10.5	0.0592	0.9058	0.9296	0.1086	6320	686,376
3.37	13.49	11.5	0.0592	0.9891	0.9921	0.1172	6320	740,872
3.37	13.49	12.5	0.0592	0.9891	0.9921	0.1172	6320	740,872
3.37	13.49	13.5	0.0592	0.9058	0.9296	0.1086	6320	686,376
3.37	13.49	14.5	0.0592	0.7597	0.8087	0.0928	6320	586,498
3.37	13.49	15.5	0.0592	0.5835	0.6368	0.0722	6320	456,334
3.37	13.49	16.5	0.0592	0.4105	0.4248	0.0494	6320	312,347
3.37	13.49	17.5	0.0592	0.2644	0.1861	0.0267	6320	168,462
3.37	13.49	18.5	0.0592	0.1560	-0.0644	0.0054	6320	34,265
3.37	13.49	18.74	0.0592	0.1353	-0.1255	0.0006	6320	3,695

SEPTEMBER								JAIN
$\sigma$ (h)	$S_0$ (h)	$t$ (h)	A	B	$\Gamma$	$r(t)$ (1/h)	Hg (wh/m <sup>2</sup> )	I (W/m <sup>2</sup> )
3.04	12.16	5.92	0.0657	0.1353	-0.1403	-0.0003	4570	-1,500
3.04	12.16	6.5	0.0657	0.1944	0.0220	0.0142	4570	64,943
3.04	12.16	7.5	0.0657	0.3341	0.2990	0.0416	4570	189,945
3.04	12.16	8.5	0.0657	0.5152	0.5524	0.0701	4570	320,308
3.04	12.16	9.5	0.0657	0.7129	0.7623	0.0969	4570	442,606
3.04	12.16	10.5	0.0657	0.8853	0.9121	0.1180	4570	539,281
3.04	12.16	11.5	0.0657	0.9866	0.9901	0.1298	4570	593,056
3.04	12.16	12.5	0.0657	0.9866	0.9901	0.1298	4570	593,056
3.04	12.16	13.5	0.0657	0.8853	0.9121	0.1180	4570	539,281
3.04	12.16	14.5	0.0657	0.7129	0.7623	0.0969	4570	442,606
3.04	12.16	15.5	0.0657	0.5152	0.5524	0.0701	4570	320,308
3.04	12.16	16.5	0.0657	0.3341	0.2990	0.0416	4570	189,945
3.04	12.16	17.5	0.0657	0.1944	0.0220	0.0142	4570	64,943
3.04	12.16	18.08	0.0657	0.1353	-0.1403	-0.0003	4570	-1,500



OCTOBER								JAIN
$\alpha$ (h)	$S_0$ (h)	$t$ (h)	A	B	$\Gamma$	$r(t)$ (1/h)	Hg (wh/m <sup>2</sup> )	$I$ (W/m <sup>2</sup> )
2.71	10.84	6.58	0.0736	0.1353	-0.1590	-0.0017	3180	-5.533
2.71	10.84	7.5	0.0736	0.2519	0.1336	0.0284	3180	90.260
2.71	10.84	8.5	0.0736	0.4343	0.4379	0.0642	3180	204.216
2.71	10.84	9.5	0.0736	0.6534	0.6980	0.0995	3180	316.411
2.71	10.84	10.5	0.0736	0.8580	0.8875	0.1285	3180	408.673
2.71	10.84	11.5	0.0736	0.9831	0.9873	0.1451	3180	461.343
2.71	10.84	12.5	0.0736	0.9831	0.9873	0.1451	3180	461.343
2.71	10.84	13.5	0.0736	0.8580	0.8875	0.1285	3180	408.673
2.71	10.84	14.5	0.0736	0.6534	0.6980	0.0995	3180	316.411
2.71	10.84	15.5	0.0736	0.4343	0.4379	0.0642	3180	204.216
2.71	10.84	16.5	0.0736	0.2519	0.1336	0.0284	3180	90.260
2.71	10.84	17.42	0.0736	0.1353	-0.1590	-0.0017	3180	-5.533

NOVEMBER								JAIN
$\alpha$ (h)	$S_0$ (h)	$t$ (h)	A	B	$\Gamma$	$r(t)$ (1/h)	Hg (wh/m <sup>2</sup> )	$I$ (W/m <sup>2</sup> )
2.43	9.74	7.13	0.0820	0.1353	-0.1788	-0.0036	1880	-6.704
2.43	9.74	7.5	0.0820	0.1611	-0.0474	0.0110	1880	20.596
2.43	9.74	8.5	0.0820	0.3556	0.3071	0.0543	1880	102.138
2.43	9.74	9.5	0.0820	0.5901	0.6224	0.0994	1880	186.850
2.43	9.74	10.5	0.0820	0.8271	0.8580	0.1381	1880	259.677
2.43	9.74	11.5	0.0820	0.9791	0.9839	0.1609	1880	302.508
2.43	9.74	12.5	0.0820	0.9791	0.9839	0.1609	1880	302.508
2.43	9.74	13.5	0.0820	0.8271	0.8580	0.1381	1880	259.677
2.43	9.74	14.5	0.0820	0.5901	0.6224	0.0994	1880	186.850
2.43	9.74	15.5	0.0820	0.3556	0.3071	0.0543	1880	102.138
2.43	9.74	16.5	0.0820	0.1611	-0.0474	0.0110	1880	20.596
2.43	9.74	16.87	0.0820	0.1353	-0.1788	-0.0036	1880	-6.704

DECEMBER								JAIN
$\alpha$ (h)	$S_0$ (h)	$t$ (h)	A	B	$\Gamma$	$r(t)$ (1/h)	Hg (wh/m <sup>2</sup> )	$I$ (W/m <sup>2</sup> )
2.31	9.22	7.39	0.0865	0.1353	-0.1899	-0.0047	1270	-5.993
2.31	9.22	7.5	0.0865	0.1489	-0.1479	0.0001	1270	0.110
2.31	9.22	8.5	0.0865	0.3160	0.2315	0.0474	1270	60.165
2.31	9.22	9.5	0.0865	0.5555	0.5775	0.0980	1270	124.518
2.31	9.22	10.5	0.0865	0.8093	0.8402	0.1427	1270	181.277
2.31	9.22	11.5	0.0865	0.9768	0.9818	0.1695	1270	215.241
2.31	9.22	12.5	0.0865	0.9768	0.9818	0.1695	1270	215.241
2.31	9.22	13.5	0.0865	0.8093	0.8402	0.1427	1270	181.277
2.31	9.22	14.5	0.0865	0.5555	0.5775	0.0980	1270	124.518
2.31	9.22	15.5	0.0865	0.3160	0.2315	0.0474	1270	60.165
2.31	9.22	16.5	0.0865	0.1489	-0.1479	0.0001	1270	0.110
2.31	9.22	16.61	0.0865	0.1353	-0.1899	-0.0047	1270	-5.993

$$I = a + b \cos(2\pi t/24)$$

IQANNINA

VAZEOS

Month	H (Wh/m <sup>2</sup> )	t <sub>a</sub> (h)	sin	cos	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )
JANUARY	1385	16,77	-0,9476	-0,3194	-330,04	-105,42
FEBRUARY	2046	17,25	-0,9801	-0,1983	-378,20	-75,01
MARCH	3136	17,87	-0,9993	-0,0374	-435,57	-16,30
APRIL	4471	18,55	-0,9901	0,1407	-475,11	66,86
MAY	5587	19,11	-0,9588	0,2839	-491,56	139,57
JUNE	6196	19,39	-0,9358	0,3526	-501,26	176,76
JULY	6206	19,24	-0,9486	0,3164	-524,54	165,96
AUGUST	5516	18,74	-0,9816	0,1911	-547,22	104,57
SEPTEMBER	4333	18,08	-0,9998	0,0181	-551,11	9,96
OCTOBER	3041	17,42	-0,9881	-0,1536	-516,46	-79,33
NOVEMBER	1946	16,87	-0,9558	-0,2941	-438,21	-128,90
DECEMBER	1382	16,61	-0,9339	-0,3576	-359,93	-128,72

JANUARY	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )
	-330,04	-105,42	7,23	-1,272
	-330,04	-105,42	7,5	20,576
	-330,04	-105,42	8,5	95,200
	-330,04	-105,42	9,5	156,165
	-330,04	-105,42	10,5	199,322
	-330,04	-105,42	11,5	221,732
	-330,04	-105,42	12,5	221,869
	-330,04	-105,42	13,5	199,724
	-330,04	-105,42	14,5	156,805
	-330,04	-105,42	15,5	96,034
	-330,04	-105,42	16,5	21,547
	-330,04	-105,42	16,77	-0,275

FEBRUARY	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )
	-378,20	-75,01	6,75	-1,559
	-378,20	-75,01	7,5	69,373
	-378,20	-75,01	8,5	154,884
	-378,20	-75,01	9,5	224,745
	-378,20	-75,01	10,5	274,198
	-378,20	-75,01	11,5	299,877
	-378,20	-75,01	12,5	300,034
	-378,20	-75,01	13,5	274,659
	-378,20	-75,01	14,5	225,478
	-378,20	-75,01	15,5	155,840
	-378,20	-75,01	16,5	70,486
	-378,20	-75,01	17,25	-0,377

MARCH	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )
	-435,57	-16,30	6,13	-1,83
	-435,57	-16,30	6,5	40,18
	-435,57	-16,30	7,5	149,98
	-435,57	-16,30	8,5	248,47
	-435,57	-16,30	9,5	328,92
	-435,57	-16,30	10,5	385,88
	-435,57	-16,30	11,5	415,45
	-435,57	-16,30	12,5	415,63
	-435,57	-16,30	13,5	386,41
	-435,57	-16,30	14,5	329,77
	-435,57	-16,30	15,5	249,57
	-435,57	-16,30	16,5	151,26
	-435,57	-16,30	17,5	41,56
	-435,57	-16,30	17,87	-0,45



APRIL	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	i (W/m <sup>2</sup> )
	-475,11	66,86	5,45	-1,66
	-475,11	66,86	5,5	4,50
	-475,11	66,86	6,5	128,46
	-475,11	66,86	7,5	248,24
	-475,11	66,86	8,5	355,66
	-475,11	66,86	9,5	443,42
	-475,11	66,86	10,5	505,55
	-475,11	66,86	11,5	537,81
	-475,11	66,86	12,5	538,00
	-475,11	66,86	13,5	506,13
	-475,11	66,86	14,5	444,34
	-475,11	66,86	15,5	356,86
	-475,11	66,86	16,5	249,63
	-475,11	66,86	17,5	129,96
	-475,11	66,86	18,5	6,00
	-475,11	66,86	18,55	-0,16

MAY	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	i (W/m <sup>2</sup> )
	-491,56	139,57	4,89	-1,58
	-491,56	139,57	5,5	75,05
	-491,56	139,57	6,5	203,31
	-491,56	139,57	7,5	327,23
	-491,56	139,57	8,5	438,38
	-491,56	139,57	9,5	529,18
	-491,56	139,57	10,5	593,45
	-491,56	139,57	11,5	626,83
	-491,56	139,57	12,5	627,04
	-491,56	139,57	13,5	594,05
	-491,56	139,57	14,5	530,13
	-491,56	139,57	15,5	439,62
	-491,56	139,57	16,5	328,68
	-491,56	139,57	17,5	204,86
	-491,56	139,57	18,5	76,61
	-491,56	139,57	19,11	-0,08

JUNE	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	i (W/m <sup>2</sup> )
	-501,26	176,76	4,61	-1,94
	-501,26	176,76	5,5	110,97
	-501,26	176,76	6,5	241,76
	-501,26	176,76	7,5	368,12
	-501,26	176,76	8,5	481,46
	-501,26	176,76	9,5	574,05
	-501,26	176,76	10,5	639,60
	-501,26	176,76	11,5	673,63
	-501,26	176,76	12,5	673,84
	-501,26	176,76	13,5	640,21
	-501,26	176,76	14,5	575,02
	-501,26	176,76	15,5	482,73
	-501,26	176,76	16,5	369,60
	-501,26	176,76	17,5	243,34
	-501,26	176,76	18,5	112,55
	-501,26	176,76	19,39	-0,45

JULY	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	l (W/m <sup>2</sup> )
	-524,54	165,96	4,76	-1,66
	-524,54	165,96	5,5	97,11
	-524,54	165,96	6,5	233,98
	-524,54	165,96	7,5	366,21
	-524,54	165,96	8,5	484,81
	-524,54	165,96	9,5	581,70
	-524,54	165,96	10,5	650,29
	-524,54	165,96	11,5	685,90
	-524,54	165,96	12,5	686,12
	-524,54	165,96	13,5	650,93
	-524,54	165,96	14,5	582,72
	-524,54	165,96	15,5	486,13
	-524,54	165,96	16,5	367,75
	-524,54	165,96	17,5	235,63
	-524,54	165,96	18,5	98,77
	-524,54	165,96	19,24	-0,08

AUGUST	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	l (W/m <sup>2</sup> )
	-547,22	104,57	5,26	-1,15
	-547,22	104,57	5,5	32,75
	-547,22	104,57	6,5	175,53
	-547,22	104,57	7,5	313,48
	-547,22	104,57	8,5	437,21
	-547,22	104,57	9,5	538,29
	-547,22	104,57	10,5	609,85
	-547,22	104,57	11,5	647,00
	-547,22	104,57	12,5	647,23
	-547,22	104,57	13,5	610,51
	-547,22	104,57	14,5	539,35
	-547,22	104,57	15,5	438,59
	-547,22	104,57	16,5	315,09
	-547,22	104,57	17,5	177,26
	-547,22	104,57	18,5	34,48
	-547,22	104,57	18,74	0,56

SEPTEMBER	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	l (W/m <sup>2</sup> )
	-551,11	9,96	5,92	-2,02
	-551,11	9,96	6,5	81,42
	-551,11	9,96	7,5	220,35
	-551,11	9,96	8,5	344,95
	-551,11	9,96	9,5	446,75
	-551,11	9,96	10,5	518,82
	-551,11	9,96	11,5	556,24
	-551,11	9,96	12,5	556,47
	-551,11	9,96	13,5	519,49
	-551,11	9,96	14,5	447,82
	-551,11	9,96	15,5	346,35
	-551,11	9,96	16,5	221,97
	-551,11	9,96	17,5	83,16
	-551,11	9,96	18,08	-0,26



OCTOBER	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	l (W/m <sup>2</sup> )
	-516,46	-79,33	6,58	-1,66
	-516,46	-79,33	7,5	117,83
	-516,46	-79,33	8,5	234,60
	-516,46	-79,33	9,5	330,00
	-516,46	-79,33	10,5	397,53
	-516,46	-79,33	11,5	432,60
	-516,46	-79,33	12,5	432,81
	-516,46	-79,33	13,5	398,16
	-516,46	-79,33	14,5	331,00
	-516,46	-79,33	15,5	235,91
	-516,46	-79,33	16,5	119,35
	-516,46	-79,33	17,42	-0,03

NOVEMBER	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	l (W/m <sup>2</sup> )
	-438,21	-128,90	7,13	-1,54
	-438,21	-128,90	7,5	38,39
	-438,21	-128,90	8,5	137,47
	-438,21	-128,90	9,5	218,42
	-438,21	-128,90	10,5	275,72
	-438,21	-128,90	11,5	305,47
	-438,21	-128,90	12,5	305,66
	-438,21	-128,90	13,5	276,25
	-438,21	-128,90	14,5	219,27
	-438,21	-128,90	15,5	138,58
	-438,21	-128,90	16,5	39,68
	-438,21	-128,90	16,87	-0,21

DECEMBER	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	l (W/m <sup>2</sup> )
	-359,93	-128,72	7,39	-0,94
	-359,93	-128,72	7,5	8,69
	-359,93	-128,72	8,5	90,07
	-359,93	-128,72	9,5	156,56
	-359,93	-128,72	10,5	203,62
	-359,93	-128,72	11,5	228,06
	-359,93	-128,72	12,5	228,21
	-359,93	-128,72	13,5	204,06
	-359,93	-128,72	14,5	157,25
	-359,93	-128,72	15,5	90,98
	-359,93	-128,72	16,5	9,75
	-359,93	-128,72	16,61	0,13

$$I = a + b \cos(2\pi t/24)$$

**IDANNINA**
**Mosxatos**

Month	H (Wh/m <sup>2</sup> )	t <sub>c</sub> (h)	sin	cos	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )
JANUARY	1570	16,77	-0,9476	-0,3194	-374,01	-119,47
FEBRUARY	2210	17,25	-0,9801	-0,1983	-408,46	-81,01
MARCH	3290	17,87	-0,9993	-0,0374	-457,01	-17,10
APRIL	4600	18,55	-0,9901	0,1407	-488,83	68,79
MAY	5850	19,11	-0,9588	0,2839	-514,70	146,14
JUNE	6620	19,39	-0,9358	0,3526	-535,53	188,84
JULY	6970	19,24	-0,9486	0,3164	-589,10	186,39
AUGUST	6320	18,74	-0,9816	0,1911	-626,99	119,82
SEPTEMBER	4520	18,08	-0,9998	0,0181	-574,94	10,39
OCTOBER	3180	17,42	-0,9881	-0,1536	-540,13	-82,97
NOVEMBER	1880	16,87	-0,9558	-0,2941	-423,30	-124,51
DECEMBER	1270	16,61	-0,9339	-0,3576	-330,77	-118,29

JANUARY	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS
	-374,01	-119,47	7,23	-1,441	0
	-374,01	-119,47	7,5	23,317	10
	-374,01	-119,47	8,5	107,881	60
	-374,01	-119,47	9,5	176,967	150
	-374,01	-119,47	10,5	225,872	230
	-374,01	-119,47	11,5	251,267	290
	-374,01	-119,47	12,5	251,423	290
	-374,01	-119,47	13,5	226,328	260
	-374,01	-119,47	14,5	177,692	190
	-374,01	-119,47	15,5	108,826	90
	-374,01	-119,47	16,5	24,417	0
	-374,01	-119,47	16,77	-0,311	0

FEBRUARY	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS
	-408,46	-81,01	6,75	-1,683	0
	-408,46	-81,01	7,5	74,925	30
	-408,46	-81,01	8,5	167,279	100
	-408,46	-81,01	9,5	242,730	220
	-408,46	-81,01	10,5	296,141	320
	-408,46	-81,01	11,5	323,875	370
	-408,46	-81,01	12,5	324,045	380
	-408,46	-81,01	13,5	296,639	330
	-408,46	-81,01	14,5	243,522	260
	-408,46	-81,01	15,5	168,311	150
	-408,46	-81,01	16,5	76,126	50
	-408,46	-81,01	17,25	-0,407	0

MARCH	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS
	-457,01	-17,10	6,13	-1,92	0
	-457,01	-17,10	6,5	42,16	10
	-457,01	-17,10	7,5	157,37	70
	-457,01	-17,10	8,5	260,70	210
	-457,01	-17,10	9,5	345,12	360
	-457,01	-17,10	10,5	404,88	450
	-457,01	-17,10	11,5	435,91	510
	-457,01	-17,10	12,5	436,10	510
	-457,01	-17,10	13,5	405,44	450
	-457,01	-17,10	14,5	346,01	350
	-457,01	-17,10	15,5	261,85	250
	-457,01	-17,10	16,5	158,71	120
	-457,01	-17,10	17,5	43,60	0
	-457,01	-17,10	17,87	-0,47	0

APRIL	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	l (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS
-488,83	68,79	5,45	-1,71	0	
-488,83	68,79	5,5	4,63	0	
-488,83	68,79	6,5	132,17	50	
-488,83	68,79	7,5	255,40	160	
-488,83	68,79	8,5	365,93	340	
-488,83	68,79	9,5	456,22	490	
-488,83	68,79	10,5	520,14	600	
-488,83	68,79	11,5	553,33	650	
-488,83	68,79	12,5	553,54	630	
-488,83	68,79	13,5	520,74	570	
-488,83	68,79	14,5	457,17	450	
-488,83	68,79	15,5	367,16	350	
-488,83	68,79	16,5	256,84	220	
-488,83	68,79	17,5	133,72	90	
-488,83	68,79	18,5	6,17	0	
-488,83	68,79	18,55	-0,17	0	

MAY	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	l (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS
-514,70	146,14	4,89	-1,65	0	
-514,70	146,14	5,5	78,58	20	
-514,70	146,14	6,5	212,88	80	
-514,70	146,14	7,5	342,63	280	
-514,70	146,14	8,5	459,01	470	
-514,70	146,14	9,5	554,08	620	
-514,70	146,14	10,5	621,38	710	
-514,70	146,14	11,5	656,33	750	
-514,70	146,14	12,5	656,54	740	
-514,70	146,14	13,5	622,01	660	
-514,70	146,14	14,5	555,08	560	
-514,70	146,14	15,5	460,31	450	
-514,70	146,14	16,5	344,15	310	
-514,70	146,14	17,5	214,51	160	
-514,70	146,14	18,5	80,21	40	
-514,70	146,14	19,11	-0,08	0	

JUNE	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	l (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS
-535,53	188,84	4,61	-2,07	0	
-535,53	188,84	5,5	118,55	30	
-535,53	188,84	6,5	258,28	120	
-535,53	188,84	7,5	393,29	370	
-535,53	188,84	8,5	514,37	550	
-535,53	188,84	9,5	613,30	670	
-535,53	188,84	10,5	683,32	770	
-535,53	188,84	11,5	719,68	830	
-535,53	188,84	12,5	719,91	810	
-535,53	188,84	13,5	683,97	740	
-535,53	188,84	14,5	614,33	610	
-535,53	188,84	15,5	515,73	490	
-535,53	188,84	16,5	394,86	350	
-535,53	188,84	17,5	259,98	210	
-535,53	188,84	18,5	120,24	70	
-535,53	188,84	19,39	-0,48	0	



JULY	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS
-589,10	186,39	4,76	-1,86	0	
-589,10	186,39	5,5	109,07	30	
-589,10	186,39	6,5	262,77	110	
-589,10	186,39	7,5	411,28	390	
-589,10	186,39	8,5	544,48	560	
-589,10	186,39	9,5	653,30	720	
-589,10	186,39	10,5	730,33	820	
-589,10	186,39	11,5	770,33	860	
-589,10	186,39	12,5	770,57	850	
-589,10	186,39	13,5	731,04	780	
-589,10	186,39	14,5	654,44	670	
-589,10	186,39	15,5	545,97	520	
-589,10	186,39	16,5	413,02	370	
-589,10	186,39	17,5	264,64	220	
-589,10	186,39	18,5	110,93	70	
-589,10	186,39	19,24	-0,09	0	

AUGUST	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS
-626,99	119,82	5,26	-1,32	0	
-626,99	119,82	5,5	37,52	10	
-626,99	119,82	6,5	201,12	70	
-626,99	119,82	7,5	359,18	300	
-626,99	119,82	8,5	500,94	510	
-626,99	119,82	9,5	616,76	670	
-626,99	119,82	10,5	698,74	780	
-626,99	119,82	11,5	741,31	810	
-626,99	119,82	12,5	741,57	810	
-626,99	119,82	13,5	699,50	750	
-626,99	119,82	14,5	617,97	630	
-626,99	119,82	15,5	502,52	490	
-626,99	119,82	16,5	361,02	330	
-626,99	119,82	17,5	203,10	160	
-626,99	119,82	18,5	39,50	0	
-626,99	119,82	18,74	0,64	0	

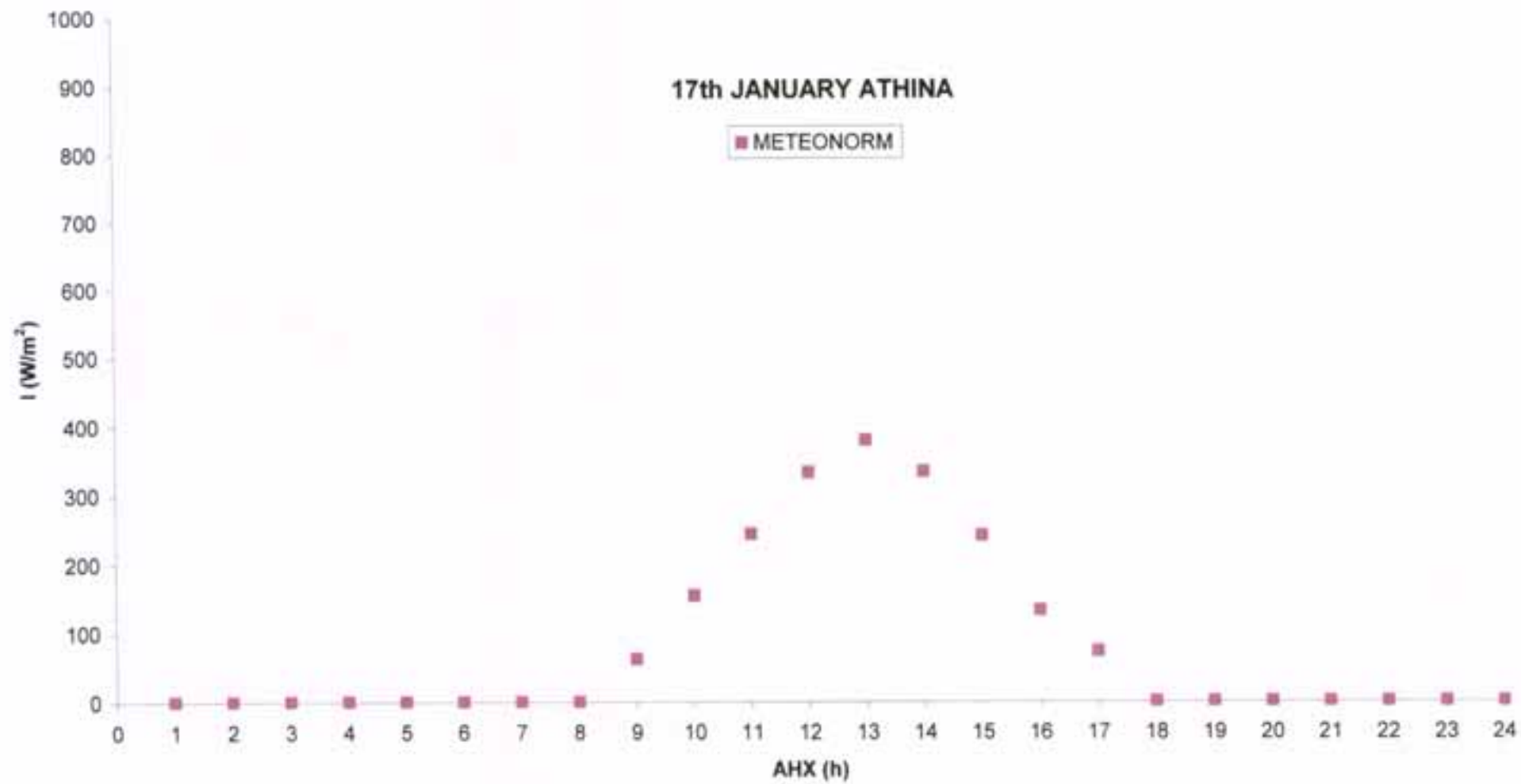
SEPTEMBER	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	I (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS
-574,94	10,39	5,92	-2,11	0	
-574,94	10,39	6,5	84,94	30	
-574,94	10,39	7,5	229,88	120	
-574,94	10,39	8,5	359,87	340	
-574,94	10,39	9,5	466,08	370	
-574,94	10,39	10,5	541,26	610	
-574,94	10,39	11,5	580,29	670	
-574,94	10,39	12,5	580,53	660	
-574,94	10,39	13,5	541,96	590	
-574,94	10,39	14,5	467,19	500	
-574,94	10,39	15,5	361,33	360	
-574,94	10,39	16,5	231,57	210	
-574,94	10,39	17,5	86,76	60	
-574,94	10,39	18,08	-0,27	0	

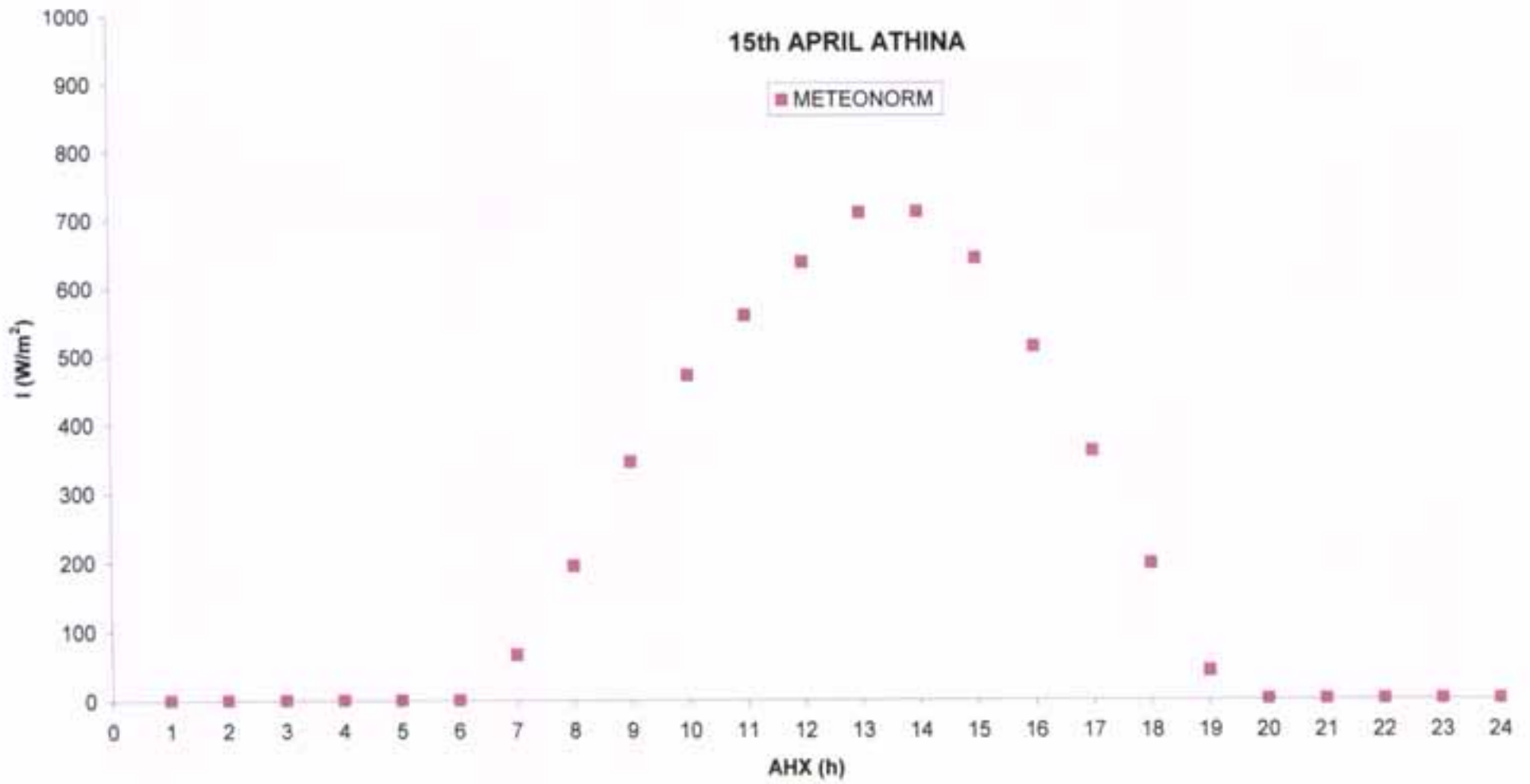


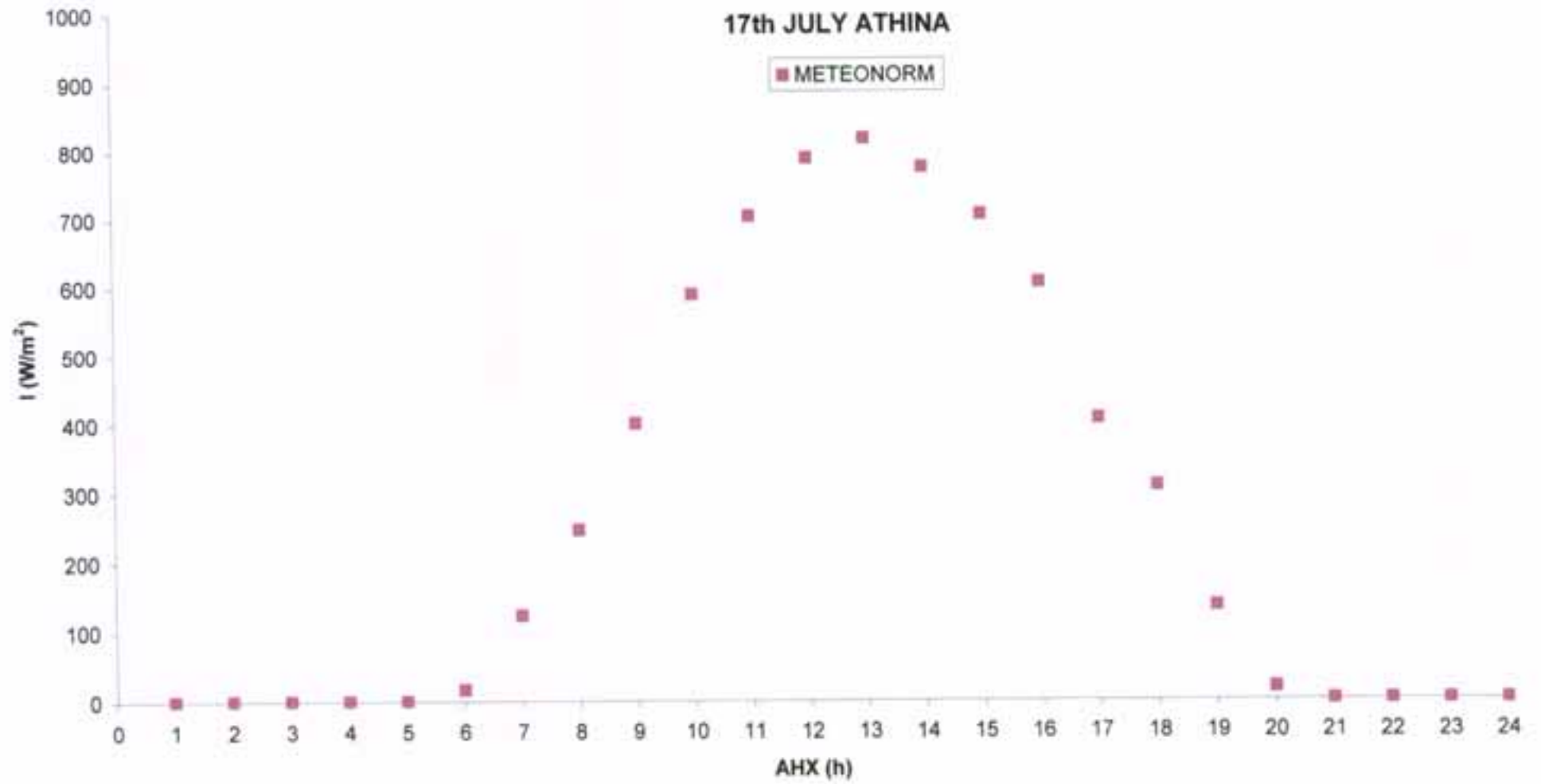
OCTOBER	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	l (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS
	-540,13	-82,97	6,58	-1,74	10
	-540,13	-82,97	7,5	123,23	50
	-540,13	-82,97	8,5	245,35	180
	-540,13	-82,97	9,5	345,13	330
	-540,13	-82,97	10,5	415,75	450
	-540,13	-82,97	11,5	452,43	500
	-540,13	-82,97	12,5	452,65	500
	-540,13	-82,97	13,5	416,41	450
	-540,13	-82,97	14,5	346,17	360
	-540,13	-82,97	15,5	246,72	240
	-540,13	-82,97	16,5	124,82	110
	-540,13	-82,97	17,42	-0,04	0

NOVEMBER	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	l (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS
	-423,30	-124,51	7,13	-1,49	0
	-423,30	-124,51	7,5	37,09	20
	-423,30	-124,51	8,5	132,80	80
	-423,30	-124,51	9,5	210,99	170
	-423,30	-124,51	10,5	266,34	270
	-423,30	-124,51	11,5	295,08	330
	-423,30	-124,51	12,5	295,26	340
	-423,30	-124,51	13,5	266,86	310
	-423,30	-124,51	14,5	211,81	230
	-423,30	-124,51	15,5	133,87	130
	-423,30	-124,51	16,5	38,33	0
	-423,30	-124,51	16,87	-0,20	0

DECEMBER	b (W/m <sup>2</sup> )	a (W/m <sup>2</sup> )	t (h)	l (W/m <sup>2</sup> )	MOSXATOS
	-330,77	-118,29	7,39	-0,87	0
	-330,77	-118,29	7,5	7,98	10
	-330,77	-118,29	8,5	82,77	50
	-330,77	-118,29	9,5	143,87	110
	-330,77	-118,29	10,5	187,13	190
	-330,77	-118,29	11,5	209,58	230
	-330,77	-118,29	12,5	209,72	240
	-330,77	-118,29	13,5	187,53	220
	-330,77	-118,29	14,5	144,51	150
	-330,77	-118,29	15,5	83,61	70
	-330,77	-118,29	16,5	8,96	0
	-330,77	-118,29	16,61	0,12	0



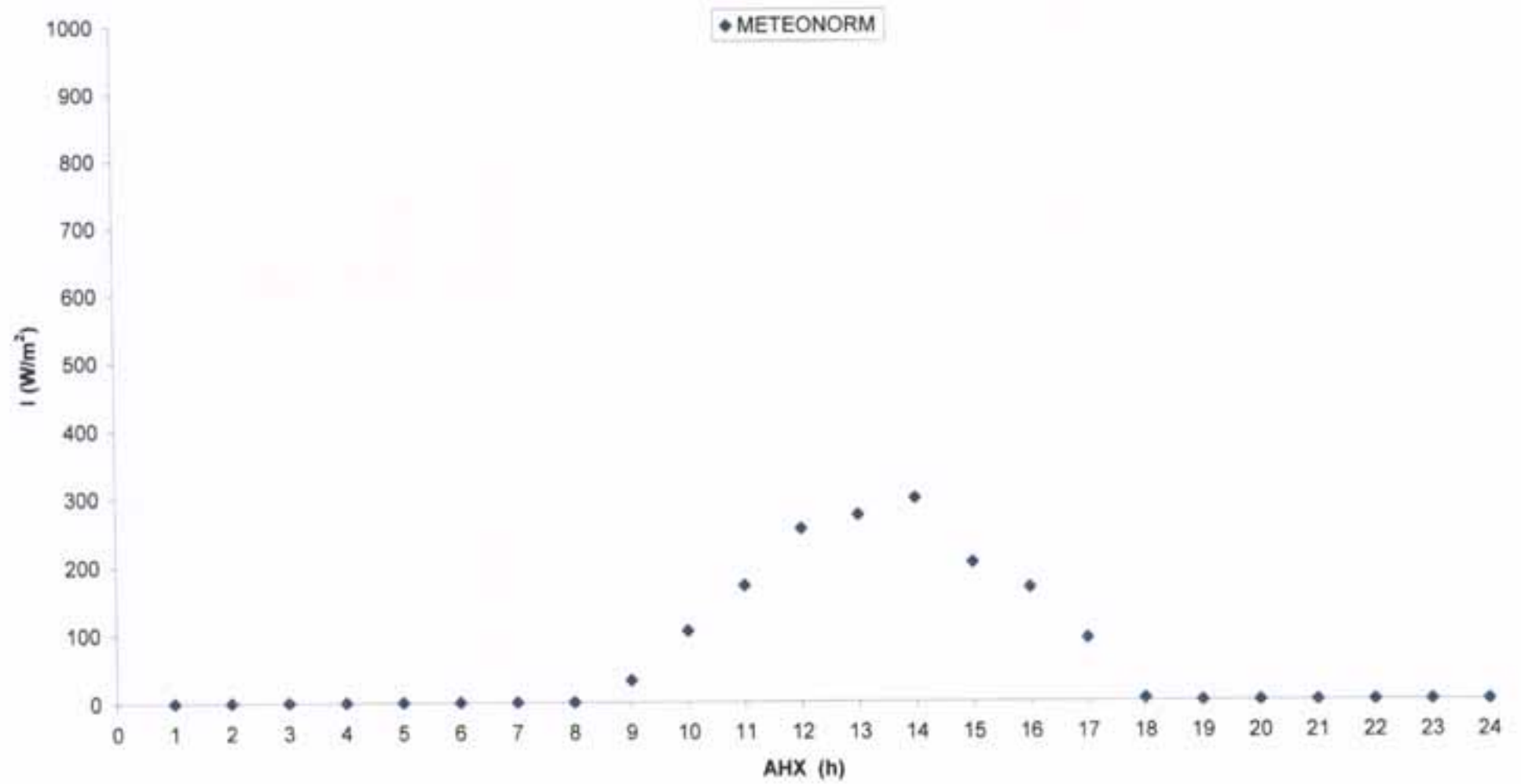






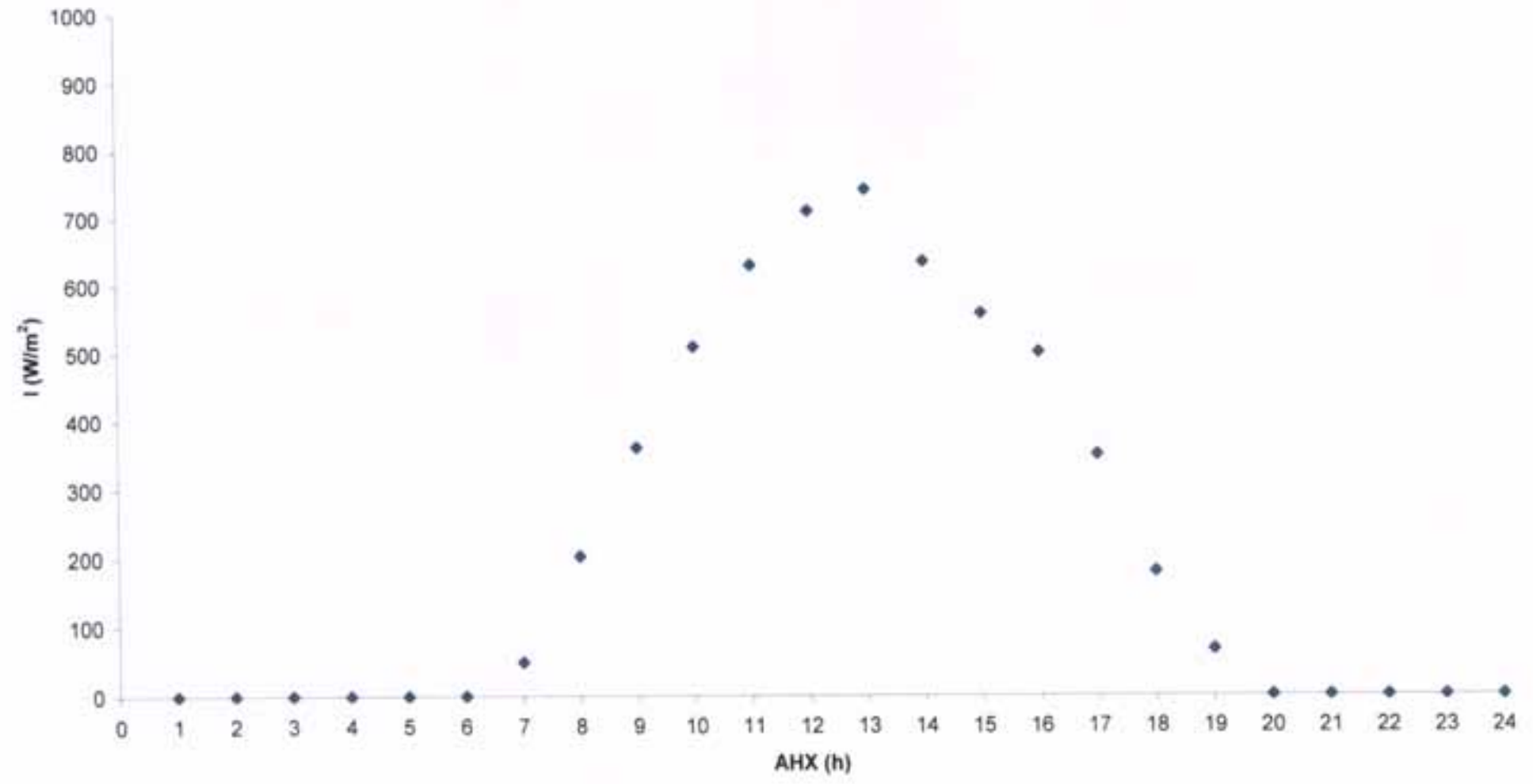


### 17th JANUARY IOANNINA



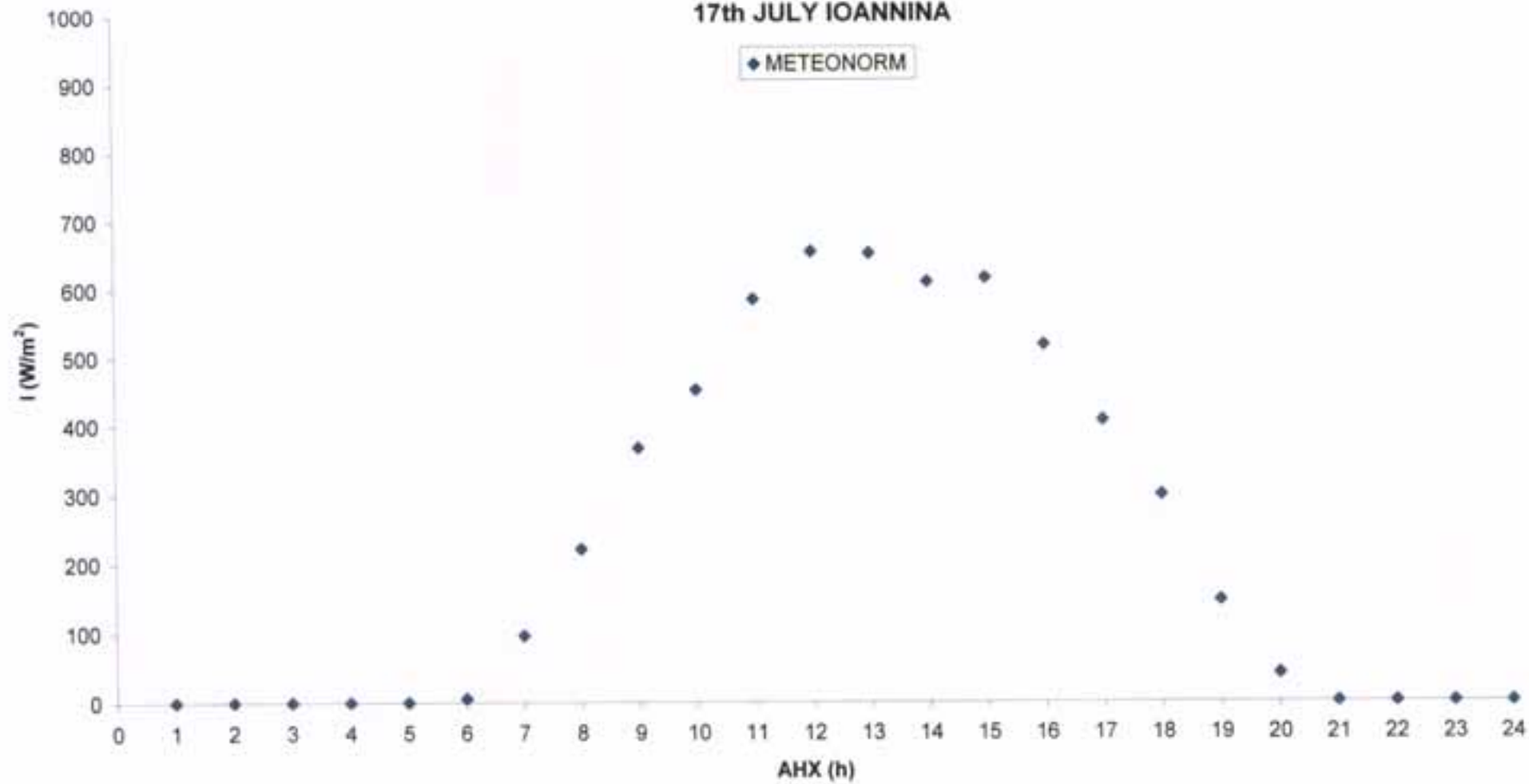
### 15th APRIL IOANNINA

◆ METEONORM

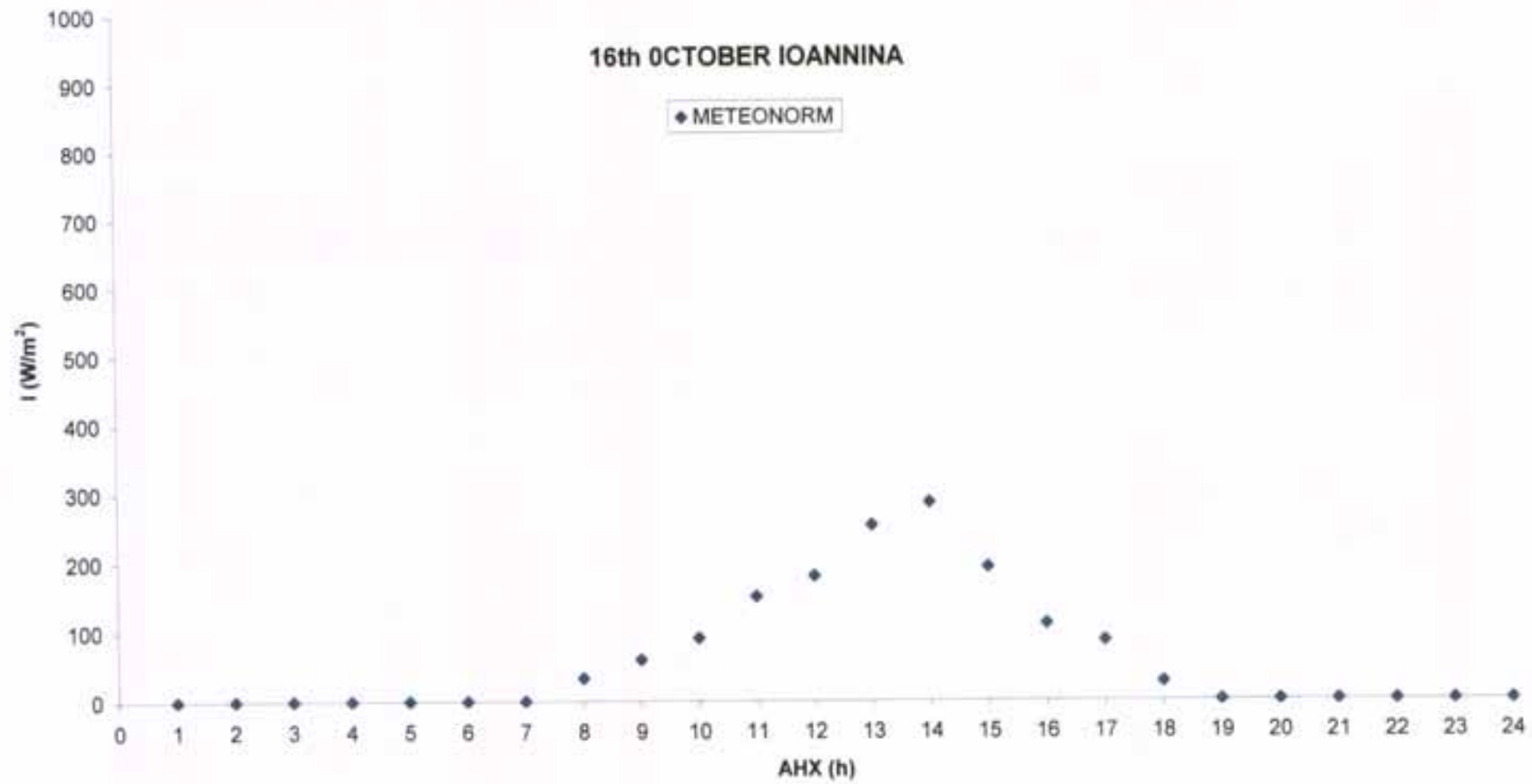


17th JULY IOANNINA

◆ METEONORM







## ⌘ Παράρτημα II

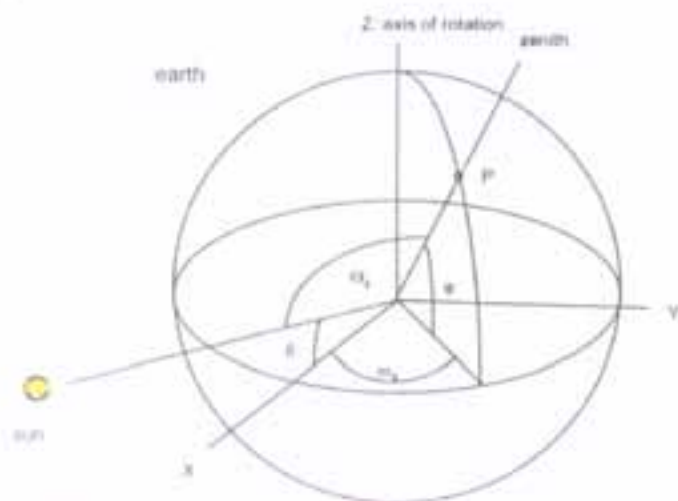
- Ορισμοί γωνιών – μεγεθών
- Χωρισμός της Ελλάδας σε ζώνες

**Γεωγραφικό πλάτος ( $\varphi$ ) ενός τόπου:** Η γωνιακή θέση ενός τόπου βόρεια ή νότια από τον ημερινό, λαμβανόμενη θετική προς βορρά  $-90^\circ \leq \varphi \leq 90^\circ$

**Ηλιακή απόκλιση ( $\delta$ ) (Νόμος COOPER):** Η γωνιακή θέση του ήλιου κατά την ηλιακή μεσημβρία σχέση με το ισημερινό επίπεδο ( $-23,45 \leq \delta \leq 23,45$ )

$$\delta = 23,45 \sin \frac{360(N + 284)}{365}$$

**Ωριαία γωνία ( $\omega$ ):** Η γωνιακή μετατόπιση του ήλιου ανατολικά ή δυτικά του τοπικού μεσημβρινού, εξαιτίας της περιστροφής της γης περί τον άξονα της κατά  $15^\circ$  ανά ώρα. Αλλάζει θετική για τις προ μεσημβρίας ώρες και αρνητική για τις μετά.



P: point on earth's surface

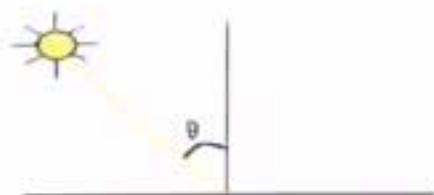
**Κλίση επιφάνειας ( $\beta$ ):** Η γωνία μεταξύ της εν λόγω επιφάνειας και του οριζόντιου επιπέδου  $0 \leq \beta \leq 180^\circ$ .

**Αξιμότητα γωνία επιφάνειας ( $\gamma$ ):** Η απόκλιση που παρουσιάζει η προβολή σημείου στο οριζόντιο επίπεδο της κάθετης σε επιφάνειας από τον τοπικό μεσημβρινό.

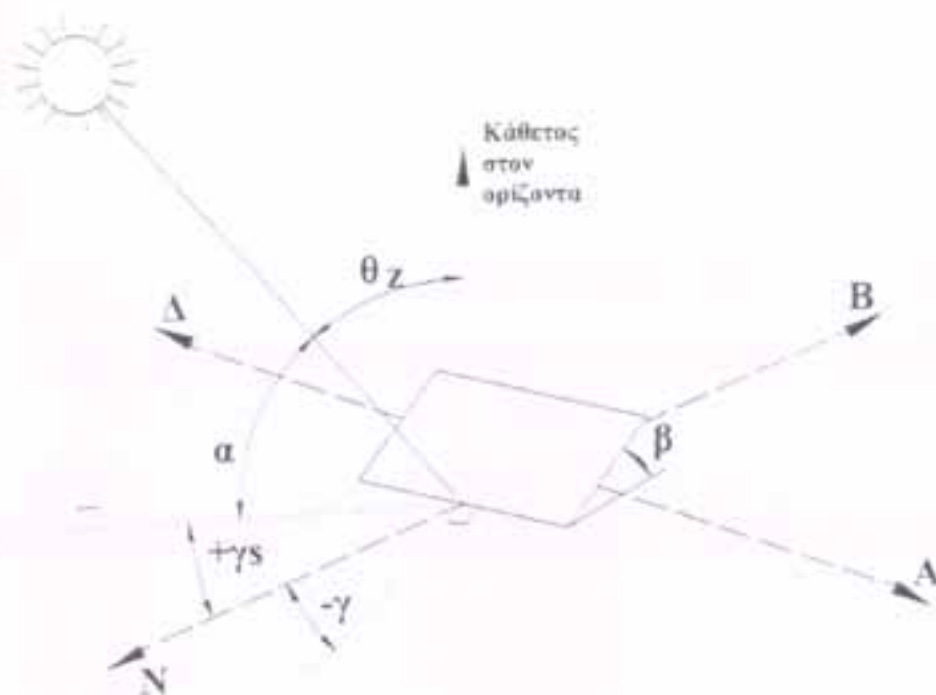
$\gamma = 0$  προς το νότο,  
 $\gamma = 0$  ανατολικά,  
 $\gamma = 0$  δυτικά  
 $90^\circ \leq \gamma \leq 180^\circ$ )

λέτη και σύγκριση μοντέλων πρόβλεψης της ηλιακής ακτινοβολίας. Σύγκριση με πειραματικά δεδομένα.

**Γωνία πρόσπτωσης ( $\theta$ ):** Η γωνία που σχηματίζεται ανάμεσα στην άμεση ακτινοβολία σε ένα επίπεδο και την κάθετο στο επίπεδο.



**Ζενίθια γωνία ( $\theta_z$ ):** Η γωνία που σχηματίζεται μεταξύ της κάθετης στο οριζόντιο επίπεδο ενός τόπου και της ευθείας που ενώνει τον τόπο με τον ήλιο.



**Σχήμα** Γεωμετρικοί Παράμετροι Θέσης Ήλιου – Κεκλιμένης Επιφάνειας

$S_0$ : η διάρκεια της ημέρας, ο χρόνος δηλαδή μεταξύ ανατολής και δύσης του ήλιου.

$$S_0 = \frac{2}{15} \arccos(\tan\varphi \tan\delta)$$

ελέτη και σύγκριση μοντέλων πρόβλεψης της ηλιακής ακτινοβολίας. Σύγκριση με πειραματικά δεδομένα.



**Ένταση ηλιακής ακτινοβολίας [ $W/m^2$ ]:** Ο ρυθμός πρόσπτωσης της ηλιακής ενέργειας σε κάποια επιφάνεια ανά μονάδα επιφάνειας.

**Αληθής ηλιακός χρόνος (Α.Η.Χ):** Ενός τόπου είναι ο χρόνος σε σχέση με τη θέση του ήλιου στον τόπο και την ημέρα του χρόνου. Ο Α.Η.Χ δεν συμπίπτει με τον τοπικό ωρολογιακό χρόνο (Τ.Ω.Χ.)



#### Χωρισμός της Ελλάδας σε ζώνες

ζώνη 1<sup>η</sup> : Ηράκλειο ( $\varphi = 35,34$ ), Χανιά ( $\varphi = 35,51$ ), Σητεία ( $\varphi = 35,22$ ), Τυμπακι ( $\varphi = 35,01$ )

ζώνη 2<sup>η</sup> : Αθήνα ( $\varphi = 38,00$ ), Νάξος ( $\varphi = 37,08$ ), Καλαμάτα ( $\varphi = 37,03$ )

ζώνη 3<sup>η</sup> : Πάτρα ( $\varphi = 38,25$ )

ζώνη 4<sup>η</sup> : Λαμία ( $\varphi = 38,90$ )

ζώνη 5<sup>η</sup> : Θεσσαλονίκη ( $\varphi = 40,68$ ), Λάρισα ( $\varphi = 39,63$ )

ζώνη 6<sup>η</sup> : Ιωάννινα ( $\varphi = 39,70$ )

ελέτη και σύγκριση μοντέλων πρόβλεψης της ηλιακής ακτινοβολίας. Σύγκριση με πειραματικά δεδομένα.

## > Βιβλιογραφία

1. Philip R. Bevington Associate Professor of Physics Case Westen Reserve University  
Data Reduction and Error Analysis for the Physical Sciences  
Chapter 3 Distributions § 3-3 Gaussian or normal error distribution (page 43)
2. R. Aguir and M. Collares- Peireira.  
A time autoregressive Gaussian model for generating synthetic hourly radiation Solar Energy 49  
No 3 p/67-174
3. Remund, J. and S. Kunz :  
Meteonorm- a comprehensive meteorological database and planning tool for system design. In the  
Proceedings of the 13<sup>th</sup> Solar Energy Photovoltaic Conference and Exhibition, Uice  
Commission of the European Communities (CEC).Volume I (1995).
4. PC. Jain, S. Jain  
A New Model for Obtaining Horizontal Instantaneous global and Diffuse Radiation From the  
Daily Values.Solar Energy Vol. 41 (1988).
5. R. Aguiar, M. Collares – Pareira.  
Statistical Properties of Hourly Global Radiation  
Solar Energy Vol. 48 (1992).
6. M. Collares – Pereira, A. Rabl  
The Average Distribution of Solar Radiation Correlations Between Diffuse and Hemispherical and  
Between Daily and Hourly Insulation Values.  
Solar Energy Vol. 46 (1979).
7. S. Kaplanis, Ach.G. Kostoulas, O. Katsigianni.  
A Comparative Study of the Clearness Index for the Region of Achaia, Using Various Techniques.  
World Renewable Energy Congress VII (2002).
8. C. Gueymard  
Prediction and Performance Assessment of Mean Hourly Global Radiation.  
Solar Energy Vol. 68 (2000).
9. B.Y.H Liu R.C. Jordan  
The Interrelationship and Characteristic Distribution of Direct Diffuse and Total Solar Radiation.  
Solar Energy Vol. 4 (1960)

