

ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΗΛΙΑΚΟΥ ΣΥΛΛΕΚΤΗ
ΚΑΙ ΠΑΡΑΜΕΤΡΙΚΕΣ ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΣΤΗ ΘΕΡΜΙΚΗ ΤΟΥ ΑΠΟΔΟΣΗ

Π. ΄Αξαόπουλου Centre Commun de Recherche, Ispra
Α. Schieroni Φοιτητής

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ο όρος "απόδοση" για ένα επίπεδο ηλιακό συλλέκτη δεν πρέπει να χρησιμοποιείται παρά μόνο με μεγάλη επιφύλαξη. Ο λόγος είναι ότι αυτή η απόδοση εξαρτάται από ένα μεγάλο αριθμό παραμέτρων, όπως π.χ. θερμοκρασία περιβάλλοντος, ταχύτητα ανέμου, κλίση του συλλέκτη, κ.α.

Έτσι, η στιγμιαία απόδοση ενός ηλιακού συλλέκτη στην στάσιμη κατάσταση, δεν είναι παρά μία τιμή για έντελως καθορισμένες συνθήκες και δεν μπορεί να χαρακτηρίζει τον συλλέκτη κατ'άπολυτο τρόπο, αφού εξαρτάται όχι μόνο από αυτόν αλλά και από τις συνθήκες χρησιμοποίησής του.

Στην εργασία που ακολουθεί, κατασκευάσαμε ένα μαθηματικό μοντέλο ενός επίπεδου ηλιακού συλλέκτη που παίρνει υπόψη ένα μεγάλο αριθμό παραμέτρων και με βάση αυτό το μοντέλο εξετάσαμε την επίδραση κάθε μιας των παραμέτρων αυτών στην στιγμιαία απόδοσή του.

2.2. Συντελεστής έκπομπής

Εικόνα 2.

Στό διάγραμμα αυτό διακρίνουμε ότι όταν η προσπίπτουσα όλική ηλιακή ακτινοβολία είναι μεγάλη (730 W/m^2 , καμπύλη L) τό κέρδος είναι 58 % για μία επιλεκτική επιφάνεια ($\epsilon = .12$) ως προς μία μαύρη επιφάνεια ($\epsilon = .95$); ενώ τό κέρδος είναι 527% όταν η προσπίπτουσα όλική ηλιακή ακτινοβολία είναι μικρή (430 W/m^2 , καμπύλη M).

Δηλαδή για μία συγκεκριμένη θερμοκρασία λειτουργίας, η επιλεκτικότητα είναι τόσο πιο χρήσιμη όσο πιο μικρή είναι η προσπίπτουσα ακτινοβολία.

2.3. Συντελεστής απορρόφησης

Εικόνα 3.

Σ'αυτή τήν εικόνα παρατηρούμε τήν χρησιμότητα των μεγάλων τιμών του συντελεστή απορρόφησης που γίνεται ακόμα μεγαλύτερη όταν συνδυάζεται με ύψηλή ηλιακή ακτινοβολία.

2.4. Θερμοκρασία περιβάλλοντος

Εικόνα 4.

Δεδομένου ότι αυτή η θερμοκρασία υπάρχει μέσα στην έξλιση της στιγμιαίας απόδοσης του συλλέκτη, η επίδρασή της σ'αυτήν θά είναι άμεση.

Από τό διάγραμμα παρατηρούμε ότι μία αύξηση της θερμοκρασίας περιβάλλοντος από 10°C σε 20°C προκαλεί μία αύξηση της απόδοσης κατά 27%.

2.5. Όλική ηλιακή ακτινοβολία

Εικόνα 5

Αυτές οι καμπύλες δίνουν μία ακτινοβολία "κατωφλίου" κάτω από τήν όποια η στιγμιαία απόδοση είναι μηδέν και ο συλλέκτης δέν μπορεί νά λειτουργήσει με αυτές τις συνθήκες. Δείχνουν επίσης ότι για μία δεδομένη θερμοκρασιακή διαφορά εισόδου, έξόδου ή στιγμιαία απόδοση είναι τόσο καλύτερη όσο πιο μικρή είναι η θερμοκρασία εισόδου.

2.6. Διάχυτη ηλιακή ακτινοβολία

Εικόνα 6.

Δεδομένου ότι η τιμή της η_0 δέν είναι μόνο συνάρτηση των συντελεστών απορρόφησης της απορροφητικής πλάκας και διαπερατότητας της επικάλυψης, αλλά και του ποσοστού της διάχυτης ηλιακής ακτινοβολίας, η μεταβολή της θά επηρεάζει τήν στιγμιαία απόδοση.

Από τό διάγραμμα παρατηρούμε ότι για μία μεταβολή του ποσοστού της διάχυτης από 0 μέχρι 0,4, η στιγμιαία απόδοση ελαττώνεται κατά 8%. Αυτό είναι κυρίως ενδιαφέρον για τούς συγκεντρωτικούς συλλέκτες.

2.7. Θερμοκρασία εισόδου

Εικόνα 7.

Εδώ φαίνεται η μεγάλη επίδραση που έχει η θερμοκρασία αυτή στην στιγμιαία απόδοση. Η απόδοση είναι τόσο πιο μεγάλη όσο η θερμοκρασία εισόδου είναι πιο χαμηλή.

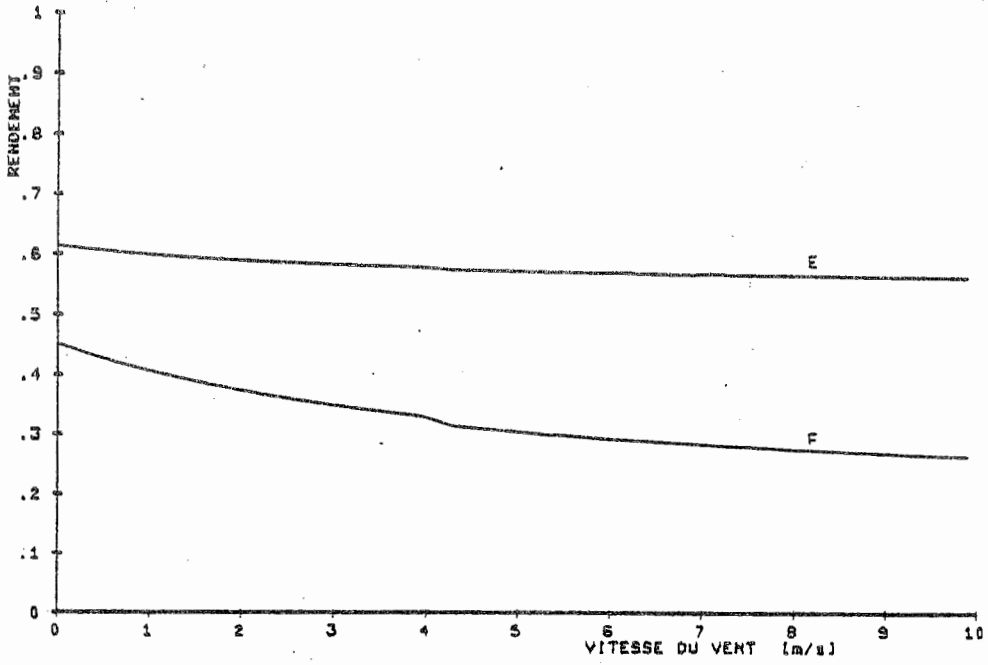
Για μία μεταβολή της θερμοκρασίας εισόδου από 40°C σε 70°C η απόδοση ελαττώθηκε κατά 44,5%.

4. ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΜΒΟΛΩΝ

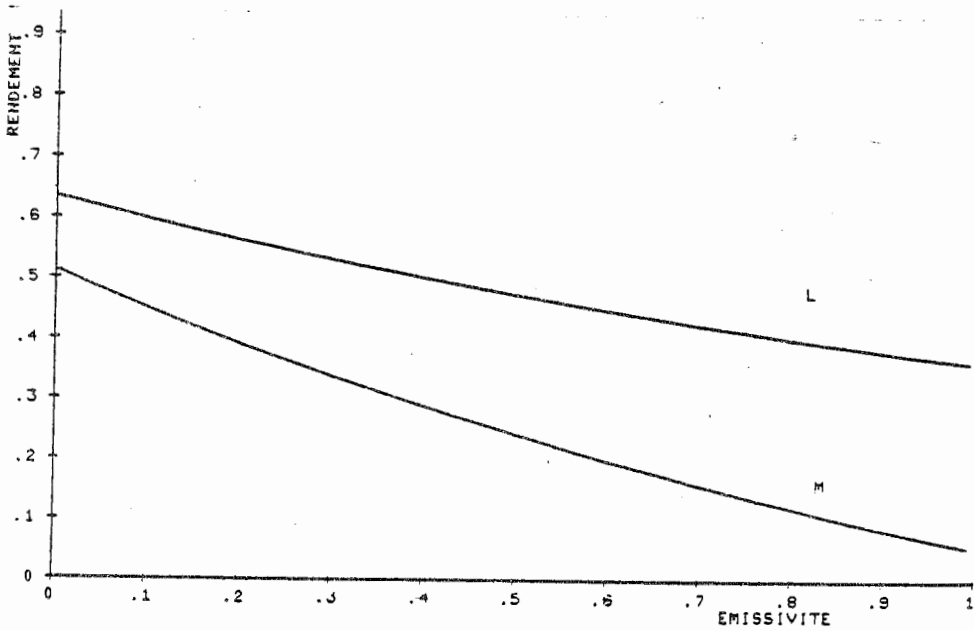
α	συντελεστής απορρόφησης άπορ.πλάκας	-
D	ήμερα τοῦ έτους	-
ϵ	συντελεστής έκπομπής άπορ.πλάκας	-
I	όλική ήλ.άκτινοβολία στο επίπεδο τοῦ συλλέκτη	W/m ²
I_b	άμεση ήλιακή άκτινοβολία	"
I_d	διάχυτη ήλιακή άκτινοβολία	"
K	όλικός συντελεστής θερμικών άπωλειών	W/m ² K
\dot{m}_f	παροχή υγροῦ μεταφοράς θερμότητας ανά m ²	kg/sm ²
s	κλίση τοῦ συλλέκτη ὡς πρὸς τό ὀριζ.έπίπεδο	ο
T_a	θερμοκρασία περιβάλλοντος	K
T_e	θερμοκρασία εισόδου	K
T_{fm}	μέση θερμοκρασία υγροῦ μεταφοράς θερμότητας	K
T_{pm}	μέση θερμοκρασία απορροφητικής πλάκας	K
w	ταχύτητα ανέμου	m/s
η	στιγμιαία άπόδοση έπίπ.ήλιακοῦ συλλέκτη	-
η_0	όπτική άπόδοση	-

5. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

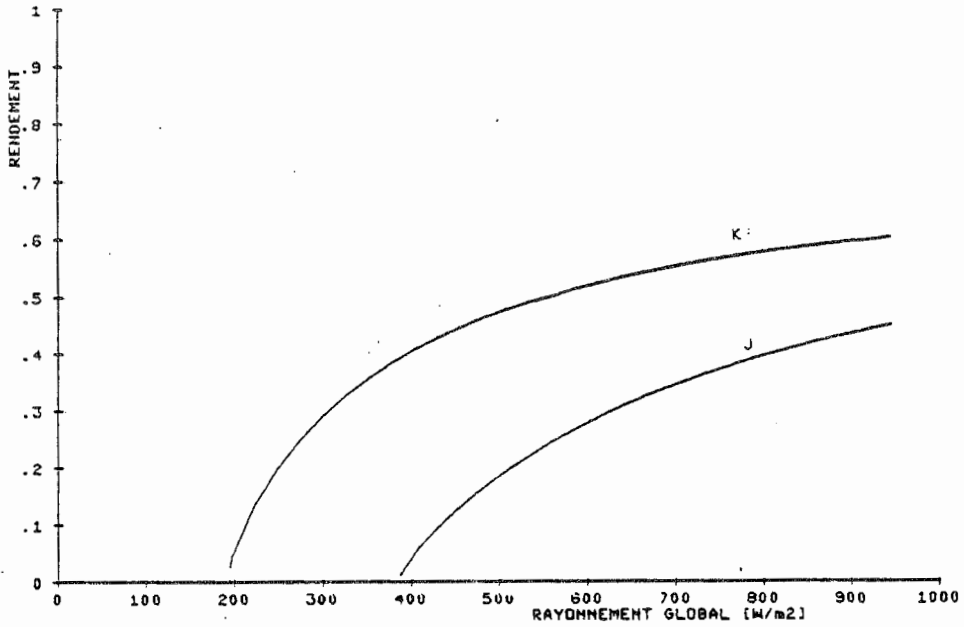
1. Duffie, J.A., Beckman W.A., "Solar engineering of Thermal Processes", J.Wiley, N.York, (1980)
2. Sfeir A.A., Guarracino G. "Ingénierie des systèmes solaires" Technique et Documentation, Paris, (1981)



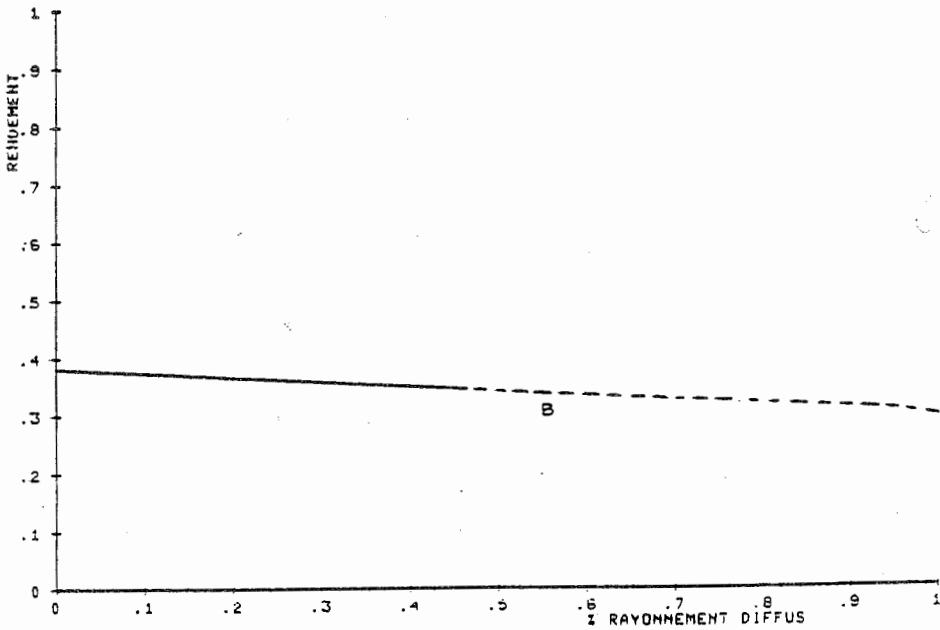
EIKONA 1



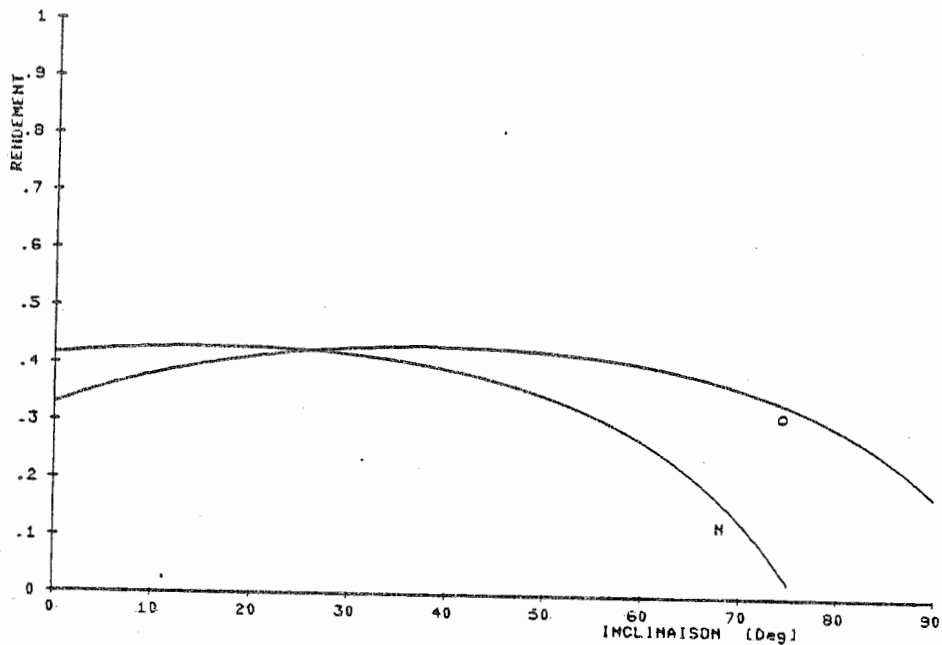
EIKONA 2



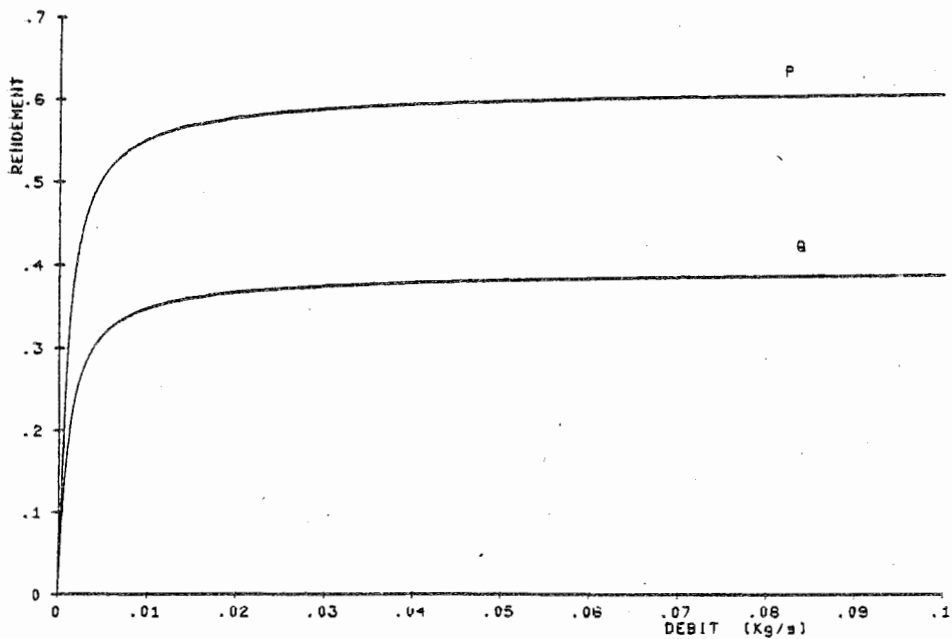
EIKONA 5



EIKONA 6



EIKONA 9



EIKONA 10