

ΜΕΛΕΤΗ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΙΚΩΝ

Εργοδότης	: ΔΗΜΟΣ ΑΓΙΑΣ
Έργο	: ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ΣΧΟΛΕΙΟΥ ΑΝΑΒΡΑΣ
Θέση	: ΑΝΑΒΡΑ ΑΓΙΑΣ, Δ.Ε. ΑΓΙΑΣ, ΔΗΜΟΣ ΑΓΙΑΣ
Ημερομηνία	: ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2021
Μελετητές	: ΕΥΜΟΡΦΙΑ ΝΤΟΥΛΟΥΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΑΘΑΝΑΣΙΑ ΜΠΑΡΤΖΩΚΑ ΤΟΠΟΓΡΑΦΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

Η παρούσα μελέτη αφορά την τεχνο-οικονομική αξιολόγηση συστήματος Φωτοβολταϊκών Συλλεκτών συνδεδεμένων με το δίκτυο της ΔΕΗ. Η σύνταξή της βασίστηκε στα ακόλουθα βοηθήματα:

α) Εφαρμογές της Ηλιακής Ενέργειας, Ε. Βαζαίος

β) Φωτοβολταϊκές Εγκαταστάσεις, Στ. Πέρδιος

γ) German Solar Energy Society, 'Planning and installing Photovoltaic Systems: A Guide for installers, Architects and Engineers.' James and James/Earthscan, 2005

ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ & ΚΑΝΟΝΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

Υπολογισμός Ηλεκτρικής Ενέργειας ΦΒ Πλαισίου

Λαμβάνοντας υπόψιν τους συντελεστές μείωσης της απόδοσης, η μέγιστη αποδιδόμενη ηλεκτρική ενέργεια, που παράγουν Ν ΦΒ πλαίσια επί ένα χρονικό διάστημα, δίνεται από τη σχέση:

$$E_{m\pi} = E_{HA} \cdot N \cdot S_{\pi} \cdot \eta_{\pi} \cdot \sigma_{\alpha} \cdot \sigma_{\kappa} \cdot \sigma_{\mu}$$

Όπου:

E_{HA} : ενέργεια προσπίπτουσας ηλιακής ακτινοβολίας

S_{π} : επιφάνεια ΦΒ πλαισίου

η_{π} : βαθμός απόδοσης ΦΒ πλαισίου $\eta_{\pi} = \eta_{STC} \cdot \sigma_{\gamma} \cdot \sigma_{\delta} \cdot \sigma_{\theta} \cdot \sigma_{\rho}$

η_{STC} : βαθμός απόδοσης ΦΒ πλαισίου σε πρότυπες συνθήκες ελέγχου STC

$\sigma_{\gamma} / \sigma_{\rho} / \sigma_{\theta} / \sigma_{\delta}$: συντελεστής γήρανσης/ρύπανσης/θερμοκρασίας/διόδου

$\sigma_{\alpha} / \sigma_{\kappa} / \sigma_{\mu}$: συντελεστής ανομοιογένειας/καλωδιώσεων/απωλειών μεταφοράς ενέργειας

Επίδραση της θερμοκρασίας

Η απόδοση των Φ/Β στοιχείων επηρεάζεται σημαντικά από τη θερμοκρασία. Ο συντελεστής απόδοσης που δίνεται για τα ηλιακά στοιχεία ή για τα Φ/Β πλαίσια αντιστοιχεί σε μια συμβατική θερμοκρασία 20°C, που συχνά, τους θερινούς μήνες διαφέρει αξιολόγα από την πραγματική θερμοκρασία του στοιχείου. Έχει μετρηθεί ότι λόγω της ηλιακής ακτινοβολίας που δέχονται αλλά και λόγω των ηλεκτρικών απωλειών που πραγματοποιούνται πάνω τους, στις αντιστάσεις σειράς, τα ηλιακά στοιχεία αποκτούν κατά τη λειτουργία τους θερμοκρασία μεγαλύτερη από τη θερμοκρασία του αέρα του περιβάλλοντος κατά 25 ως 30 C, ανάλογα με την ταχύτητα του ανέμου. Για τη διόρθωση του παραπάνω σφάλματος χρησιμοποιείται ο αδιάστατος συντελεστής σ_{θ} που ορίζεται ως εξής:

$$\sigma_{\theta} = 1 - ((t_{\alpha} + 30) - 25) 0.004$$

όπου:

- t_{α} : η μέση μηνιαία θερμοκρασία αέρα

Βαθμός Απόδοσης ΦΒ Πλαισίου

Το πηλίκο της μέγιστης αποδιδόμενης ηλεκτρικής ισχύος προς την προσπίπτουσα ισχύ της ηλιακής ακτινοβολίας, ονομάζεται βαθμός απόδοσης η_{π} του ΦΒ πλαισίου.

$$\eta_{\pi} = \frac{P_{m\pi}}{P_{HA}}$$

όπου:

$P_{m\pi}$: μέγιστη αποδιδόμενη ηλεκτρική ισχύς ΦΒ πλαισίου

P_{HA} : ισχύς προσπίπτουσας ηλιακής ακτινοβολίας

Αν η ισχύς της ηλιακής ακτινοβολίας δίνεται ανά μονάδα επιφάνειας, δηλαδή σε W/m^2 , η σχέση του βαθμού απόδοσης γίνεται

$$\eta_{\pi} = \frac{P_{m\pi}}{P_{HA} \cdot S_{\pi}}$$

όπου:

$P_{m\pi}$: μέγιστη αποδιδόμενη ηλεκτρική ισχύς ΦΒ πλαισίου
 P_{HA} : ισχύς προσπίπτουσας ηλιακής ακτινοβολίας
 S_{π} : επιφάνεια ΦΒ πλαισίου

Ο βαθμός απόδοσης η_{π} του ΦΒ πλαισίου επηρεάζεται από τους εξής παράγοντες:

- **Γήρανση**

Η απόδοση του ΦΒ πλαισίου μειώνεται λόγω της αλλοίωσης των υλικών κατασκευής των ΦΒ στοιχείων. Για τη διαχρονική μείωση της απόδοσης λαμβάνουμε το **συντελεστή γήρανσης $\sigma_{\gamma} = 0,90$** .

- **Ρύπανση επιφάνειας**

Η απόδοση του ΦΒ πλαισίου μειώνεται λόγω της ρύπανσης της επιφάνειας του από την επικάθηση σκόνη, φύλλων, χιονιού, αλατιού από τη θάλασσα, εντόμων, ακαθαρσιών κλπ. Γι' αυτό λαμβάνουμε ένα συντελεστή ρύπανσης σ_{ρ} με τις ακόλουθες τιμές:

$\sigma_{\rho} =$ 0,95 για πλαίσια που καθαρίζονται συχνά
 0,90 για πλαίσια ελαφρώς σκονισμένα
 0,80 για πλαίσια οριζόντια και ακάθαρτα

- **Δίοδος αντεπιστροφής**

Η δίοδος αντεπιστροφής ΔA , που εμποδίζει την εκφόρτιση του ηλεκτρικού συσσωρευτή διαμέσου του ΦΒ πλαισίου, όταν αυτό δεν φωτίζεται, προκαλεί απώλειες ενέργειας της τάξης του 1%. Οι απώλειες αυτές λαμβάνονται υπόψιν με τον **συντελεστή απωλειών διόδου $\sigma_{\delta} = 0,99$** .

Στους υπολογισμούς των ΦΒ συστημάτων, ο βαθμός απόδοσης η_{STC} του ΦΒ πλαισίου, που δίνεται σε πρότυπες συνθήκες ελέγχου STC, θα πρέπει να πολλαπλασιάζεται με το γινόμενο των συντελεστών μείωσης της απόδοσης ($\sigma_{\gamma} \cdot \sigma_{\delta} \cdot \sigma_{\theta} \cdot \sigma_{\rho}$).

Κλιματολογικά δεδομένα

ΠΙΝΑΚΑΣ 1 : ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ - ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ - ΣΥΛΛΕΚΤΗΣ 1

ΟΝΟΜΑ ΠΟΛΗΣ	:	Λάρισα				
ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΟ ΠΛΑΤΟΣ	:	39.4°				
ΚΛΙΣΗ ΣΥΛΛΕΚΤΗ	:	18.0°				
ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ	:	N				
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΣΚΙΑΣΗΣ	:	1.0				
ΜΗΝΑΣ	ΗΜΕΡΕΣ ΑΕΡΑ	ΘΕΡΜ/ΣΙΑ ΑΝΑ ΗΜΕΡΑ	ΗΛ.ΑΚΤΙΝ. ΑΝΑ ΜΗΝΑ	ΗΛ.ΑΚΤΙΝ. ΜΕ ΣΚΙΑΣΗ ΑΝΑ ΜΗΝΑ	ΗΛ. ΑΚΤΙΝ.	
	(°C)	(KWh/m2)	(KWh/m2)	(KWh/m2)		
ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ	31	5.0	1.87	57.96	57.96	
ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ	28	7.0	2.60	72.77	72.77	
ΜΑΡΤΙΟΣ	31	10.0	3.57	110.77	110.77	
ΑΠΡΙΛΙΟΣ	30	14.0	4.75	142.42	142.42	
ΜΑΙΟΣ	31	20.0	5.69	176.50	176.50	
ΙΟΥΝΙΟΣ	30	24.0	6.05	181.59	181.59	
ΙΟΥΛΙΟΣ	31	27.0	6.33	196.37	196.37	
ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ	31	27.0	6.15	190.68	190.68	
ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ	30	23.0	4.97	149.23	149.23	
ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ	31	17.0	3.51	108.77	108.77	
ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ	30	12.0	2.64	79.19	79.19	
ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ	31	7.0	1.87	58.10	58.10	
			ΣΥΝΟΛΟ			
			1524.34			1524.34

ΠΙΝΑΚΑΣ 2 : ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΦΟΡΤΙΩΝ - ΣΥΛΛΕΚΤΗΣ 1

ΜΗΝΑΣ ΠΑΡΑΓ. ΗΛ.	ΗΜΕΡΕΣ	ΗΛΙΑΚΗ	ΗΛΙΑΚΗ	ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΗ
	ΑΚΤΙΝ/ΜΗΝΑ (KWh)	ΑΚΤΙΝ/ΜΗΝΑ ΜΕ ΣΚΙΑΣΗ (KWh)	ΗΛ. ΕΝΕΡΓΕΙΑ (KWh)	ΕΝΕΡΓ./ΗΜΕΡΑ
ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 7.08	31	57.96	57.96	219.59
ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 9.76	28	72.77	72.77	273.37
ΜΑΡΤΙΟΣ 13.25	31	110.77	110.77	410.90
ΑΠΡΙΛΙΟΣ 17.31	30	142.42	142.42	519.32
ΜΑΙΟΣ 20.22	31	176.50	176.50	626.86
ΙΟΥΝΙΟΣ 21.12	30	181.59	181.59	633.46
ΙΟΥΛΙΟΣ 21.80	31	196.37	196.37	675.73
ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ 21.17	31	190.68	190.68	656.14
ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 17.43	30	149.23	149.23	522.94
ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 12.63	31	108.77	108.77	391.46
ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ 9.71	30	79.19	79.19	291.25
ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ 7.04	31	58.10	58.10	218.26
	ΣΥΝΟΛΟ	1524.34	1524.34	5439.29

ΜΕΛΕΤΗ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΣΥΝΔΕΔΕΜΕΝΟΥ ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ

Το ΦΒ σύστημα που είναι συνδεδεμένο στο δίκτυο περιλαμβάνει τη ΦΒ συστοιχία, το μετατροπέα τάσεως DC-AC (inverter) και δυο μετρητές για την εξερχόμενη και εισερχόμενη ηλεκτρική ενέργεια.

1.Επιθυμητή ισχύς αιχμής ΦΒ συστοιχίας $P_{p\Sigma}$

$P_{p\Sigma}$ (kW _p)	Προσανατολισμός (°)
4,95	180

2.Επιθυμητή επιφάνεια εγκατάστασης ΦΒ συστοιχίας S_{Σ}

S_{Σ} (m ²)	Προσανατολισμός (°)
24,75	180

3.Γωνία κλίσης πλαισίων

Επιλέγεται γωνία κλίσης β και προσανατολισμός ως εξής:

Γωνία κλίσης β (°)	Προσανατολισμός (°)
18.00	180

4.Αριθμός συλλεκτών

Επιλέγεται συλλέκτης με ισχύ αιχμής συλλέκτη $P_{p\Pi} = 0.45kW_p$

$$N = \frac{P_{p\Sigma}}{P_{p\Pi}} \quad N = 11 \text{ συλλέκτες}$$

Επομένως, θα τοποθετηθούν **11 συλλέκτες ανά στοιχειοσειρά** και συνολικά **1 στοιχειοσειρές**.

5. Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά συλλεκτών

Οι συγκεκριμένοι συλλέκτες έχουν τα εξής ηλεκτρικά χαρακτηριστικά:

Τάση ανοιχτού κυκλώματος στους -10°C : **$V_{oc(-10^{\circ}\text{C})} = 56.76$**

Τάση στο μέγιστο σημείο ισχύος στους 70°C : **$V_{mpp(70^{\circ}\text{C})} = 36.96$**

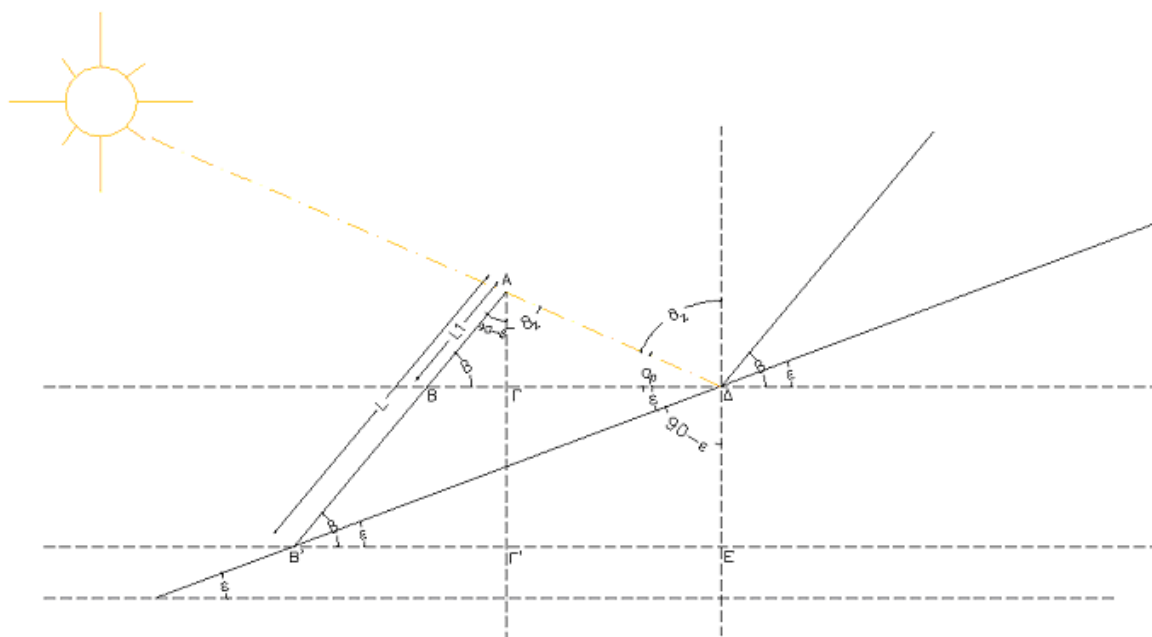
Τάση στο μέγιστο σημείο ισχύος στους 25°C : **$V_{mpp(20^{\circ}\text{C})} = 43.48$**

Ρεύμα στο μέγιστο σημείο ισχύος σε STC : **$I_{mpp} = 10.34$**

6.Συνδεσμολογία ΦΒ συστοιχίας – Απαιτούμενη απόσταση μεταξύ των συλλεκτών

Κατά την τοποθέτηση των ΦΒ πλαισίων της συστοιχίας απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή, γιατί δεν πρέπει η μια σειρά πλαισίων να σκιάζει αισθητά την επόμενη.

Η ελάχιστη απόσταση μεταξύ δυο γειτονικών σειρών ΦΒ πλαισίων υπολογίζεται από τις παρακάτω σχέσεις:



$$B'D = L * \sin (\beta + \alpha_p) / \sin (\alpha_p + \epsilon)$$

Όπου:

β : Κλίση ηλιακού συλλέκτη

ϵ : Κλίση του επιπέδου τοποθέτησης του συλλέκτη

φ : Γεωγραφικό μήκος

γ : Αζιμούθια γωνία

ω : Ωριαία γωνία

L : Μήκος συλλέκτη

α_p : Γωνία που σχηματίζει ο Ήλιος με το οριζόντιο επίπεδο

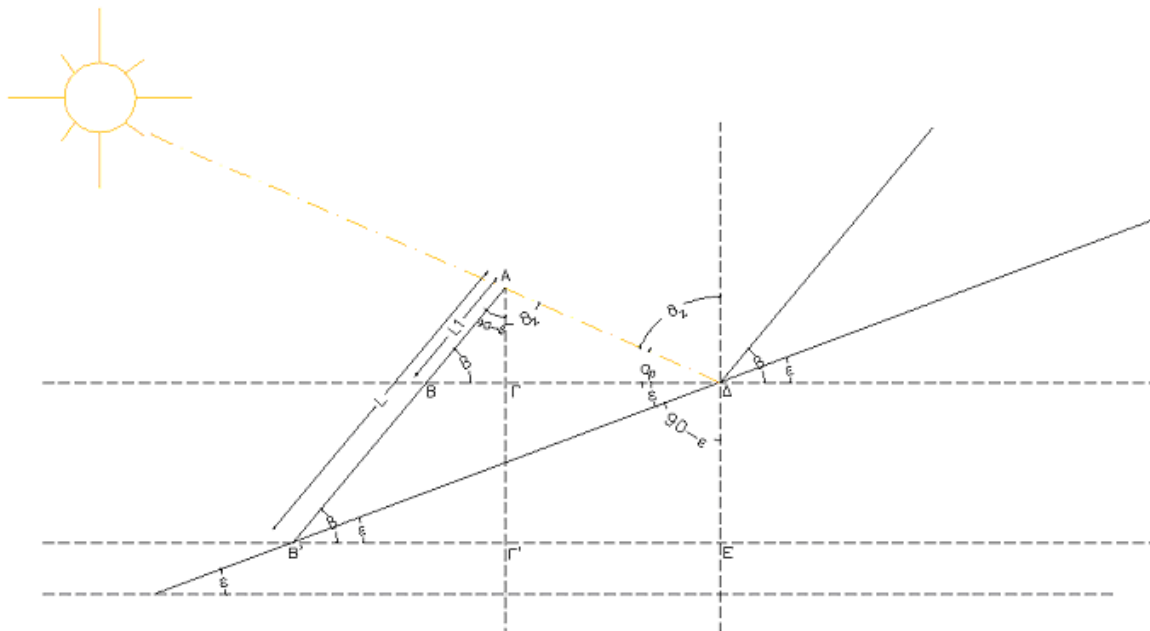
$B'D$: Η απαιτούμενη απόσταση μεταξύ των συλλεκτών

Η απαιτούμενη απόσταση μεταξύ των συλλεκτών για κάθε προσανατολισμό φαίνεται στον πίνακα που ακολουθεί:

Ελάχιστη απόσταση συλλεκτών (m)	Προσανατολισμός (°)
2.50	180

7.Εμβαδόν οριζόντιας έκτασης

Το εμβαδόν της οριζόντιας έκτασης που απαιτείται για την τοποθέτηση των ΦΒ πλαισίων ή συστοιχιών, ανά προσανατολισμό, βρίσκεται από του παρακάτω υπολογισμούς:



Η απόσταση B'E υπολογίζεται ως εξής: $B'E = \cos(\epsilon) \cdot L \cdot \sin(\beta + \alpha_p) / \sin(\alpha_p + \epsilon)$

Το απαιτούμενο εμβαδόν οικοπέδου δίνεται από τη σχέση: $A = B'E \cdot \pi$

Όπου:

A : Απαιτούμενο εμβαδόν οικοπέδου

π : Πλάτος πλαισίου

ϵ : Κλίση του επιπέδου τοποθέτησης του συλλέκτη

B'E : οριζόντια απόσταση μεταξύ συλλεκτών

β : Κλίση ηλιακού συλλέκτη

ϕ : Γεωγραφικό μήκος

γ : Αζιμούθια γωνία

ω : Ωριαία γωνία

L : Μήκος συλλέκτη

α_p : Γωνία που σχηματίζει ο Ήλιος με το οριζόντιο επίπεδο

B'D : Η απαιτούμενη απόσταση μεταξύ των συλλεκτών

Στην περίπτωση μας το συνολικό απαιτούμενο εμβαδόν τοποθέτησης των ΦΒ πλαισίων υπολογίζεται ίσο με **24,75m²**.

Παρατηρούμε ότι το απαιτούμενο εμβαδόν τοποθέτησης των ΦΒ πλαισίων καλύπτεται πλήρως από τα τετραγωνικά της επιθυμητής επιφάνειας εγκατάστασης.

8.Ισχύς αιχμής εγκατάστασης

Η υπολογιζόμενη ισχύς αιχμής της εγκατάστασης είναι το γινόμενο της ισχύος αιχμής συλλέκτη επί τον αριθμό συλλεκτών της εγκατάστασης:

$$P = 0.45 \cdot 11 = 4.95 \text{ KW}_p$$

Παρατηρούμε ότι η υπολογιζόμενη ισχύς αιχμής της εγκατάστασης υπερκαλύπτει την επιθυμητή ισχύ αιχμής.

9. Μετατροπέας τάσης DC/AC (Inverter)

Επιλέγεται μετατροπέας τάσης με μέγιστη ισχύ εισόδου DC ίση με **5.000 W** και ονομαστική ισχύ εξόδου AC ίση με **5.000 W**.

Μέγιστη τάση εισόδου : **$V_{max\ DC} = 1000.00$**

Ελάχιστη τάση εισόδου mpp : **$V_{min\ mpp} = 150.00$**

Μέγιστη τάση εισόδου mpp : **$V_{max\ mpp} = 1000.00$**

Μέγιστο ρεύμα εισόδου : **$I_{max\ DC} = 16.00$**

Μέγιστος βαθμός απόδοσης : **$\eta_{max} = 0.98$**

Ευρωπαϊκός βαθμός απόδοσης : **$\eta_{EURO} = 0.973$**

10. Έλεγχοι ανά στοιχειοσειρά της εγκατάστασης

Προκειμένου να γίνει σωστή αντιστοίχιση των στοιχειοσειρών της εγκατάστασης με τον μετατροπέα τάσης DC/AC, ελέγχονται οι παρακάτω ανισότητες και το αποτέλεσμα είναι ότι ισχύουν και οι τρεις.

$$V_{OC}(-10^{\circ}C) \text{ (στοιχειοσειράς)} \leq V_{max\ DC} \Leftrightarrow 624.3 \leq 1000.00$$

$$V_{mpp}(70^{\circ}C) \text{ (στοιχειοσειράς)} \geq V_{min\ mpp} \Leftrightarrow 406.62 \geq 150.00$$

$$V_{mpp}(25^{\circ}C) \text{ (στοιχειοσειράς)} \leq V_{max\ mpp} \Leftrightarrow 478.28 \leq 1000.00$$

11. Ετήσια παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια

Η ετήσια παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια για το 1^ο έτος υπολογίζεται από τη σχέση:

$$E_{m\Sigma} = E_{HA} \cdot N \cdot (P_{p\Pi} / P_{STC}) \cdot \sigma_{\gamma} \cdot \sigma_{\rho} \cdot \sigma_{\theta} \cdot \sigma_{\delta} \cdot \sigma_{\alpha} \cdot \sigma_{\kappa} \cdot \sigma_{\mu} \Rightarrow$$

$$E_{m\Sigma} = 5439.29 \text{ kWh/έτος}$$

Όπου:

$E_{HA} = 1524.34$: ετήσια ενέργεια προσπίπτουσας ηλιακής ακτινοβολίας (kWh/m² έτος)

$N = 11$: αριθμός ΦΒ πλαισίων

$P_{p\Pi} = 0.45$: ισχύς αιχμής ΦΒ πλαισίου

P_{STC} : ισχύς προσπίπτουσας ηλιακής ακτινοβολίας στις πρότυπες συνθήκες ελέγχου STC ($P_{STC} = 1 \text{ kW/m}^2$)

$\sigma_{\gamma} = 0.99$: συντελεστής γήρανσης

$\sigma_{\rho} = 0.95$: συντελεστής ρύπανσης για πλαίσια ελαφρώς σκονισμένα

$\sigma_{\delta} = 0.99$: συντελεστής απωλειών διόδου

σ_{θ} : συντελεστής θερμοκρασίας $\sigma_{\theta} = 1 - ((t_a + 30) - 25) \cdot 0,004$
(t_a μέση μηνιαία θερμοκρασία αέρα)

$\sigma_{\alpha} = 0.97$: συντελεστής ανομοιογένειας πλαισίων

$\sigma_{\kappa} = 0.97$: συντελεστής καλωδιώσεων σύνδεσης πλαισίων

$\sigma_{\mu} = 0.91$: συντελεστής απωλειών μεταφοράς ενέργειας από την έξοδο της ΦΒ συστοιχίας μέχρι την κατανάλωση.

ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ

Η οικονομική αξιολόγηση της επένδυσης του ΦΒ συστήματος γίνεται με βάση τα εξής οικονομικά στοιχεία:

Συνολικό κόστος αγοράς ΦΒ συλλεκτών	3520.00 ευρώ
Συνολικό κόστος εγκατάστασης συλλεκτών	2640.00 ευρώ
Κόστος inverter	2200.00 ευρώ
Κόστος συστήματος ελέγχου & προστασίας	825.00 ευρώ
Κόστος μετρητή ΔΕΗ	1000.00 ευρώ
Κόστος γραμμής μεταφοράς προς το δίκτυο της ΔΕΗ	650.00 ευρώ
Κόστος οικοπέδου	0.00 ευρώ
Συνολικό κόστος εγκατάστασης	10835.00 ευρώ
Ποσοστό επιδότησης για την περιοχή	0.00 %
Ποσοστό επιδότησης για το είδος της επιχείρησης	100.00 %
Πληθωρισμός	0.00 %
Διάρκεια Δανείου	0 χρόνια
Ετήσιο κόστος συντήρησης της εγκατάστασης	0.00 ευρώ
Ετήσιο κόστος για φύλαξη χώρου	0.00 ευρώ
Περίοδος χάριτος δανείου	0
Τιμή συμψηφισμού KWh	0.13 ευρώ
Ρυθμός αύξησης της τιμής αγοράς ρεύματος	0.00 %
Ετήσιο τραπεζικό επιτόκιο	0.00 %
Διάρκεια ζωής εγκατάστασης	25 χρόνια

Από τα στοιχεία αυτά υπολογίζονται τα παρακάτω οικονομικά μεγέθη που χαρακτηρίζουν τη βιωσιμότητα της ΦΒ εγκατάστασης:

ΚΑΘΑΡΑ ΠΑΡΟΥΣΑ ΑΞΙΑ	6842.70 ευρώ
ΑΠΟΣΒΕΣΗ	16 χρόνια
ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΤΗΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ	4.62