



ΜΕΛΕΤΗ:	«Προμήθεια υλικών φωτοβολταϊκού συστήματος»
Αρ. Πρωτ.:	68212/2011
Προϋπολογισμός:	72.324,00 Ευρώ (με το Φ.Π.Α.)

ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ

Η μελέτη αφορά την προμήθεια υλικών φωτοβολταϊκών συστημάτων ισχύος 10 kWp ($\pm 5\%$). Τα υλικά θα τοποθετηθούν σε στέγες των δημοτικών κτηρίων για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Ο προμηθευτής των υλικών είναι υποχρεωμένος μετά την υπόδειξη των κτηρίων να εκπονήσει τη χωροταξική μελέτη τοποθέτησης των πλαισίων, καθώς και τη συνδεσμολογία τους με τον μετατροπέα και το δίκτυο της ΔΕΗ.

Στην τιμή θα περιλαμβάνεται εκτός από τη μελέτη, αδειοδότηση, το συμβόλαιο της ΔΕΗ και η τοποθέτηση των φωτοβολταϊκών συστημάτων και η πλήρης λειτουργία των εγκαταστάσεων.

Ο τυπικός φωτοβολταϊκός σταθμός παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας θα αποτελείται από ένα συνεργαζόμενο σύνολο φωτοβολταϊκών στοιχείων (πλαισίων), που θα τροφοδοτούν διατάξεις αντιστροφέα (τριφασικού) του συνεχούς ρεύματος σε εναλλασσόμενο. Ο εξοπλισμός προστασίας της τυπικής εγκατάστασης θα είναι κατάλληλα διαστασιολογημένος σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις και τις επιταγές της ΔΕΗ.

Τα φωτοβολταϊκά πλαίσια θα συνδέονται κατά κλάδους, με κάθε κλάδο να αποτελείται από φωτοβολταϊκά πλαίσια εν σειρά. Οι ισοδύναμοι κλάδοι θα συγκροτούν ένα υποσύστημα και θα τροφοδοτούν έναν αντιστροφέα. Ο αντιστροφέας, μέσω καλωδίου, θα συνδέεται με το Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης (ΓΠΧΤ) του σταθμού, ο οποίος με τη σειρά του θα συνδέεται με το μετρητή της ΔΕΗ. Σε όλους τους πίνακες θα εγκατασταθούν απαγωγείς κεραυνικών υπερτάσεων κατάλληλου τύπου.

Τα φωτοβολταϊκά πλαίσια θα τοποθετηθούν σε στηρίγματα από γαλβανισμένο εν θερμώ σίδηρο ή/και προφίλ αλουμινίου.

Για το τμήμα συνεχούς ρεύματος της εγκατάστασης και συγκεκριμένα για τη σύνδεση των φωτοβολταϊκών πλαισίων με τον αντιστροφέα θα χρησιμοποιηθούν ειδικά καλώδια για χρήση σε φωτοβολταϊκά συστήματα. Οι διατομές των καλωδίων θα προσδιοριστούν ώστε να επαρκούν για το μέγιστο ρεύμα φόρτισης των αντίστοιχων γραμμών και ταυτόχρονα λαμβάνοντας υπόψη τη χωροθέτηση των φωτοβολταϊκών πλαισίων στο διαθέσιμο χώρο της στέγης του δημοτικού κτηρίου.

Για το τμήμα εναλλασσόμενου ρεύματος της εγκατάστασης και συγκεκριμένα για τη σύνδεση του αντιστροφέα μες το Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης (ΓΠΧΤ) θα χρησιμοποιηθεί καλώδιο τύπου J1VV (παλιός ΝΥΥ) κατάλληλης διατομής. Θα πρέπει να επιδιώκεται η συμμετρική φόρτιση των τριών φάσεων. Σε περίπτωση που δεν είναι εφικτό αυτό, το ποσοστό ασυμμετρίας των φασικών ρευμάτων δεν πρέπει να υπερβαίνει το 20 %.

Σε περίπτωση τοποθέτησης του τυπικού φωτοβολταϊκού συστήματος σε σκέπαστρα ή σκεπές ο ανάδοχος της προμήθειας θα προσκομίσει στατική μελέτη ώστε να διερευνάται η μηχανική καταπόνηση και η ανεμοπίεση της επιφάνειας έδρασης των πλαισίων.

Η εγκατάσταση θα πληρεί την οδηγία IEC 60364-7-712 ed. 1.0 που αφορά την εγκατάσταση φωτοβολταϊκών συστημάτων σε κτηριακές εγκαταστάσεις καθώς και το HD-384 στην πλευρά του εναλλασσόμενου ρεύματος.

Η προστασία της εγκατάστασης από υπερτάσεις και αντικεραυνική προστασία θα είναι σύμφωνη με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 61643, ΕΛΟΤ EN 50164 και ΕΛΟΤ EN 62305.

Ο Ανάδοχος κατά την παράδοση του φωτοβολταϊκού συστήματος είναι υποχρεωμένος να συμπληρώσει τα έντυπα 1 του Παραρτήματος.

Η εγκατάσταση των φωτοβολταϊκών συστημάτων ισχύος 10 kWp θα ακολουθούν τις οδηγίες για την εγκατάσταση φωτοβολταϊκών συστημάτων σε κτηριακές εγκαταστάσεις του ΚΑΠΕ (Αύγουστος 2009). Ο Ανάδοχος θα συνεργαστεί με πιστοποιημένο εγκαταστάτη εγγεγραμμένο στα Μητρώα Μελών του ΚΑΠΕ για την εγκατάσταση των φωτοβολταϊκών συστημάτων.

ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΥΛΙΚΩΝ

Φωτοβολταϊκό πλαίσιο :

- Ενδεικτική ισχύς αιχμής : 230 Wp ($\pm 5 \%$)
- Στοιχεία μονοκρυσταλλικού ή πολυκρυσταλλικού πυριτίου
- Ενδεικτική απόδοση : 14,1 % ($\pm 2,5 \%$)
- Ενδεικτική τάση ανοιχτού κυκλώματος V_{oc} : 37,30 V ($\pm 3,0 \%$)
- Ενδεικτικό ρεύμα βραχυκύκλωσης I_{sc} : 8,22 A ($\pm 5,0 \%$)
- Ενδεικτική τάση μέγιστης ισχύος V_{mpp} : 29,80 V ($\pm 2,5 \%$)
- Ενδεικτικό ρεύμα μέγιστης ισχύος I_{mpp} : 7,72 A ($\pm 5,0 \%$)
- Ενδεικτική θερμοκρασία λειτουργίας : $-40 \text{ }^\circ\text{C} \div +85 \text{ }^\circ\text{C}$
- Ενδεικτικές διαστάσεις πλαισίου ($\pm 5,0 \%$) : 1650X990X45 (διαστάσεις σε χιλιοστά)
- Ενδεικτικό βάρος πλαισίου ($\pm 15,0 \%$): 21 κιλά
- Ενδεικτικό υλικό πλαισίου : ανοδωμένο προφίλ αλουμινίου
- Κουτί συνδέσεων πλαισίου : IP65, κλάση προστασίας II
- Καλώδια : IP68 διατομής τουλάχιστον 4 mm²
- Παραγωγή πλαισίων σύμφωνα με το EN IEC61215: 2005 ed.2
- Παραγωγή πλαισίων σύμφωνα με το EN IEC61730: 2007
- Σήμανση CE
- Εγγύηση : 5 χρόνια τουλάχιστον

Τριφασικός αντιστροφέας :

- Μέγιστος βαθμός απόδοσης τουλάχιστον 98 %
- Μέγιστη ισχύς εισόδου : 10,4 kW
- Μέγιστη τάση εισόδου : 1000 V
- Εύρος τάσης φωτοβολταϊκών : 150 \div 800 V
- Μέγιστο ρεύμα εισόδου (είσοδος A/ είσοδος B) : 22 A/ 11^A
- Αριθμός ιχνηλατών MPP : 2
- Μέγιστος αριθμός στοιχειοσειρών παράλληλα (είσοδος A/ είσοδος B) : 4/1
- Ονομαστική ισχύς εξόδου : 10 kVA
- Μέγιστη ισχύς εξόδου : 10 kVA
- Μέγιστο ρεύμα εξόδου : 16 A
- Ονομαστική τάση εξόδου : τριφασικός ουδέτερος και προστασία 230/400 V
- Συχνότητα δικτύου : 50 Hz ($\pm 10\%$)
- Ρυθμιζόμενος συντελεστής μετατόπισης ($\cos \varphi$) : 0,8 στην υπέρ- ή υποδιέγερση
- Θερμοκρασία λειτουργίας : $-25 \text{ }^\circ\text{C} \div +60 \text{ }^\circ\text{C}$
- Προστασία : IP65
- Με μετασχηματιστή ή χωρίς μετασχηματιστή. Σε περίπτωση απουσίας του μετασχηματιστή θα υπάρχει σύστημα γαλβανικής προστασίας της εγκατάστασης από το εναλλασσόμενο ρεύμα.

- Εγγύηση : 5 χρόνια τουλάχιστον
- Προστασία από αντιστροφή πόλων συνεχούς ρεύματος
- Ενσωματωμένος ηλεκτρονικός διακόπτης απόζευξης
- Εντοπισμός βλάβης στοιχειοσειράς με ηλεκτρονικές ασφάλειες
- Επιτήρηση ρεύματος στοιχειοσειρών
- Ενσωματωμένη λειτουργία αντικεραυνικής προστασίας
- Συμμόρφωση με τη οδηγία BDEW για τη μέση τάση

Καλωδιώσεις :

- Κλάση μόνωσης II
- Ανθεκτικά σε υπεριώδη ακτινοβολία
- Ανθεκτική μόνωση έως 70 °C τουλάχιστον

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΣ ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΥΠΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΙΣΧΥΟΣ 10 kWp

Ο ενδεικτικός προϋπολογισμός ενός τυπικού φωτοβολταϊκού συστήματος ισχύος 10 kWp είναι :

A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΜΟΝΑΔΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ	ΤΙΜΗ ΜΟΝΑΔΑΣ	ΔΑΠΑΝΗ (ΕΥΡΩ)
1	Φωτοβολταϊκό πλαίσιο	Τεμ	44	420	18.480,00 €
2	Μετατροπέας	Τεμ	1	4000	4.000,00 €
3	Πίνακες, καλωδιώσεις, παρελκόμενα	Τεμ	1	1600	1.600,00 €
4	Βάσεις στήριξης	Τεμ	1	2.000	2.000,00 €
5	Μελέτη – Άδεια ΔΕΗ	Τεμ	1	520	520,00 €
6	Υπηρεσίες εγκατάστασης	Τεμ	1	2.800	2.800,00 €
Α Σύνολο:					29.400,00 €

Η προμήθεια θα αφορά 2 δημοτικά κτήρια, τα οποία θα υποδειχτούν από τη Διοίκηση ή από τη Διεύθυνση Μελετών και Έργων.

ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΣ ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ

A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΜΟΝΑΔΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ	ΤΙΜΗ ΜΟΝΑΔΑΣ	ΔΑΠΑΝΗ (ΕΥΡΩ)
1	Φωτοβολταϊκό σύστημα	Τεμ	2	29400	58.800,00 €
ΣΥΝΟΛΟ :					58.800,00 €
Φ.Π.Α 23 :					13.524,00 €
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΔΑΠΑΝΗ :					72.324,00 €

Η προμήθεια θα γίνει σύμφωνα με :

- Την Υπουργική Απόφαση 11389/1993 (ΦΕΚ 185Β'/23-3-93) «Ενιαίος Κανονισμός Προμηθειών των Ο.Τ.Α.»
- Το Ν.2286/1995 (ΦΕΚ 19Α'/1-2-95) «Προμήθειες δημοσίου τομέα και ρυθμίσεις συναφών θεμάτων»
- Το Ν 3463/2006 (ΦΕΚ 114Α'/8-6-2006) «Κύρωση του Κώδικα Δήμων και Κοινοτήτων», άρθρο 209.

Η χρηματοδότηση θα γίνει από τους ίδιους Πόρους του Δήμου από τον προϋπολογισμό του οικονομικού έτους 2011.

Η προμήθεια θα παραδοθεί έτοιμη προς λειτουργία και θα περιλαμβάνει τη μελέτη χωροθέτησης του φωτοβολταϊκού συστήματος, όλες τις απαραίτητες εργασίες τοποθέτησης και σύνδεσης με το

δίκτυο της ΔΕΗ καθώς και την παράδοση υπογεγραμμένου συμβολαίου με τη ΔΕΗ για πώληση της παραγόμενης ενέργειας στη ΔΕΗ.

Ο Ανάδοχος κατά την παράδοση του συστήματος θα καταθέσει Υ.Δ. περί εγγυημένης απόδοσης (θα αναφέρεται η απόδοση τους σε kWp) τουλάχιστον για 15 χρόνια καταθέτοντας ταυτόχρονα εγγυητική επιστολή καλής λειτουργίας.

Ο Συντάξας

Ελέγχθηκε
Η Προϊσταμένη της Τ.Υ.

Θεωρήθηκε
Ο Διευθυντής της Τ.Υ.

Χαράλαμπος Σταματιάδης
Μηχανολόγος Μηχανικός
με Β΄ Βαθμό

Γερακίνα Παπαδοπούλου
Πολιτικός Μηχανικός
με Α΄ Βαθμό

Αριστείδης Χαρίτου
Πολιτικός Μηχανικός
με Α΄ Βαθμό