



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΗΠΕΙΡΟΥ
ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΟΥ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ ΠΕΡ/ΝΤΟΣ ΚΑΙ
ΥΠΟΔΟΜΩΝ
Π.Ε. ΘΕΣΠΡΩΤΙΑΣ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ

ΠΡΑΞΗ :

« ΕΡΓΑ ΕΚΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟΥ
ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΝΕΡΟΥ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ
ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΤΟΥ ΤΟΕΒ ΡΑΓΙΟΥ -
ΚΕΣΤΡΙΝΗΣ »

ΥΠΟΕΡΓΟ 3:

ΒΕΛΤΙΩΣΗ - ΕΚΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟΣ
ΑΡΔΕΥΤΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ Τ.Ο.Ε.Β. ΡΑΓΙΟΥ -
ΚΕΣΤΡΙΝΗΣ

ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ :

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ
(ΠΑΑ) 2014-2020» - Δράση 4.3.1.
« Υποδομές εγγείων βελτιώσεων »
0022042071

ΚΩΔ. ΟΠΣΑΑ :

ΤΕΥΧΗ ΔΗΜΟΠΡΑΤΗΣΗΣ

Τεύχος 7 : Τεχνική Περιγραφή

ΗΓΟΥΜΕΝΙΤΣΑ, 2022

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1	ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΚΑΙ ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΟΥ.....	1
1.1	ΕΠΩΝΥΜΙΑ ΚΑΙ ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΟΥ.....	1
1.2	ΦΟΡΕΑΣ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ.....	1
2	ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	1
3	ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΘΕΣΗ & ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟ ΔΥΝΑΜΙΚΟ.....	2
4	ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΙΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ.....	4
5	ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΟΥ.....	6
5.1	ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΟ ΠΛΑΤΣΙΟ.....	6
5.2	ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΕΙΣ.....	8
5.3	ΒΑΣΕΙΣ ΣΤΗΡΙΞΗΣ.....	10
5.4	ΣΥΣΤΗΜΑ ΓΕΙΩΣΗΣ & ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ.....	10
5.5	ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ.....	11
5.6	ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΙΣ ΚΑΙ ΚΑΝΑΛΙΑ ΟΔΕΥΣΗΣ.....	11
5.7	ΕΡΓΑ ΥΠΟΔΟΜΗΣ.....	11
5.8	ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ.....	12
6	ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ.....	15

1 ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΚΑΙ ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΟΥ

1.1 ΕΠΩΝΥΜΙΑ ΚΑΙ ΕΊΔΟΣ ΈΡΓΟΥ

Η παρούσα αποτελεί Τεχνική Περιγραφή Έργου & Υλικών και Μελέτη Σκοπιμότητας του έργου Φωτοβολταϊκού σταθμού παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας εγκατεστημένης ισχύος 99,90 kWp (εκατό κιλοβάτ). Ο φωτοβολταϊκός σταθμός θα συνδεθεί με το δημόσιο δίκτυο διανομής και θα λειτουργεί με τη μέθοδο του εικονικού ενεργειακού συμψηφισμού (Virtual Net Metering).

Ο φωτοβολταϊκός σταθμός θα εγκατασταθεί σε γήπεδο εκτός σχεδίου πόλεως και ορίων οικισμού και συγκεκριμένα στο κληροτεμάχιο με αριθμό 3 Αναδασμού 1968 «ΑΓΙΟΥ ΒΛΑΣΙΟΥ – ΚΑΣΤΡΙΟΥ – ΡΑΓΙΟΥ» Τοπικής Κοινότητας Καστρίου Δημοτικής Ενότητας Ηγουμενίτσας Δήμου Ηγουμενίτσας Νομού Θεσπρωτίας, με έκταση τέσσερις χιλιάδες εκατό σαράντα έξι τετραγωνικά μέτρα και τριάντα ένα εκατοστά (4.146,31 m²). Το γήπεδο εγκατάστασης δεν είναι άρτιο και οικοδομήσιμο, δεν αποτελεί δάσος ή δασική έκταση και ανήκει κατά κυριότητα στο φορέα υλοποίησης. Ο φωτοβολταϊκός σταθμός θα εγκατασταθεί εντός περιοχής που συγκαταλέγεται στο δίκτυο Natura 2000 (Περιφερειακή ζώνη B6 τμήμα Δέλτα Καλαμά).

Σύμφωνα με την ΚΥΑ 1958 13-01-2012 και συγκεκριμένα το Παράρτημα Χ Ομάδα 10η Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας το εν λόγω έργο κατατάσσεται στην **Κατηγορία Β**.

1.2 ΦΟΡΈΑΣ ΥΛΟΠΟΪΗΣΗΣ

Διεύθυνση Τεχνικών Έργων Π.Ε. Θεσπρωτίας

2 ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα μελέτη αναφέρεται σε Φωτοβολταϊκό σταθμό παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας εγκατεστημένης ισχύος 99,90 kWp (ενενήντα εννέα και ενενήντα κιλοβάτ). Ο φωτοβολταϊκός σταθμός θα συνδεθεί με το δημόσιο δίκτυο διανομής και θα λειτουργεί με τη μέθοδο του εικονικού ενεργειακού συμψηφισμού (Virtual Net Metering).

Η έγχυση της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας στο δίκτυο δεν θα αποφέρει οικονομικές απολαβές στο φορέα υλοποίησης, αλλά θα συμψηφίζεται με την απορροφώμενη ηλεκτρική ενέργεια από έξι ενεργές παροχές ηλεκτρικού ρεύματος, που διαθέτει ο φορέας υλοποίησης εγκατεστημένες εντός της Περιφερειακής Ενότητας Θεσπρωτίας. Οι παροχές αυτές εξυπηρετούν αγροτικές εκμεταλλεύσεις και κυρίως άντληση υδάτων. Μέσω του συμψηφισμού Εγχεόμενης και Απορροφώμενης ηλεκτρικής ενέργειας θα προκύψει σημαντική εξοικονόμηση χρημάτων, τα οποία δαπανούνται σήμερα για την αγορά ηλεκτρικού ρεύματος από τη ΔΕΗ (προμηθευτής).

Η δυνατότητα αυτοπαραγωγής ενέργειας προσφέρει πολλαπλά οφέλη, που συνδυάζουν την εξοικονόμηση χρημάτων και την προστασία του περιβάλλοντος.

- Η ενέργεια σήμερα αποτελεί ένα λειτουργικό έξοδο το οποίο πρέπει να καλυφθεί από οικονομικούς πόρους του οργανισμού. Το φωτοβολταϊκό σύστημα θα απαλλάξει τον

οργανισμό από το έξοδο αυτό και θα απελευθερώσει οικονομικούς πόρους ώστε να αξιοποιηθούν σε άλλους σκοπούς.

- Η αυτοπαραγωγή θα προσφέρει απεξάρτηση από τις αυξήσεις της αξίας αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας. Στο ενδεχόμενο αύξησης της τιμής πώλησης ρεύματος από τον προμηθευτή, το ενεργειακό κόστος του οργανισμού δεν επηρεάζεται.
- Βελτίωση των χρηματοροών του οργανισμού, μέσω του σημαντικά μειωμένου λογαριασμού ηλεκτρικού ρεύματος. Επίσης εξοικονομώντας τα χρήματα αγοράς ενέργειας, αποφεύγεται η επιβάρυνση του Φ.Π.Α.. Συνεπώς δεν θα προκαταβάλλεται το ποσό του Φ.Π.Α., για να συμψηφιστεί στο μέλλον.
- Το κόστος της αρχικής επένδυσης αποτελεί πάγιο ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό, ο οποίος εκπίπτει με τον ανάλογο συντελεστή ετησίως.
- Η αυτοπαραγωγή θα δημιουργήσει ένα εργαλείο marketing, κάνοντας γνωστή στο ευρύ κοινό την οικολογική λειτουργία του οργανισμού στα πλαίσια της εταιρικής κοινωνικής ευθύνης.
- Εξοικονόμηση χρημάτων και ενέργειας, χωρίς παρέμβαση στις υφιστάμενες εγκαταστάσεις των αγροτικών εκμεταλλεύσεων, αλλά αξιοποιώντας μια μικρή εδαφική έκταση, που δεν θα επηρεάσει τη συνολική καλλιεργητική δυνατότητα του κάμπου.
- Παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος από ήπια και ανανεώσιμη πηγή ενέργειας, προκαλώντας κανενός είδους όχληση και εκπέμποντας κανενός είδους ρύπο.
- Εξοικονόμηση εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα (CO_2), διότι η ενέργεια που καταναλώνεται σήμερα παράγεται από την καύση ορυκτών καυσίμων (λιγνίτη) προκαλώντας σημαντική περιβαλλοντική επιβάρυνση. Για κάθε kWh ενέργειας που παράγει το φωτοβολταϊκό σύστημα εξοικονομούνται εκπομπές 1 kg CO_2 . Μέσω της λειτουργίας του φωτοβολταϊκού σταθμού θα εξοικονομούνται περίπου 160 τόνοι εκπομπών CO_2 ετησίως.

ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΘΕΣΗ & ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟ ΔΥΝΑΜΙΚΟ

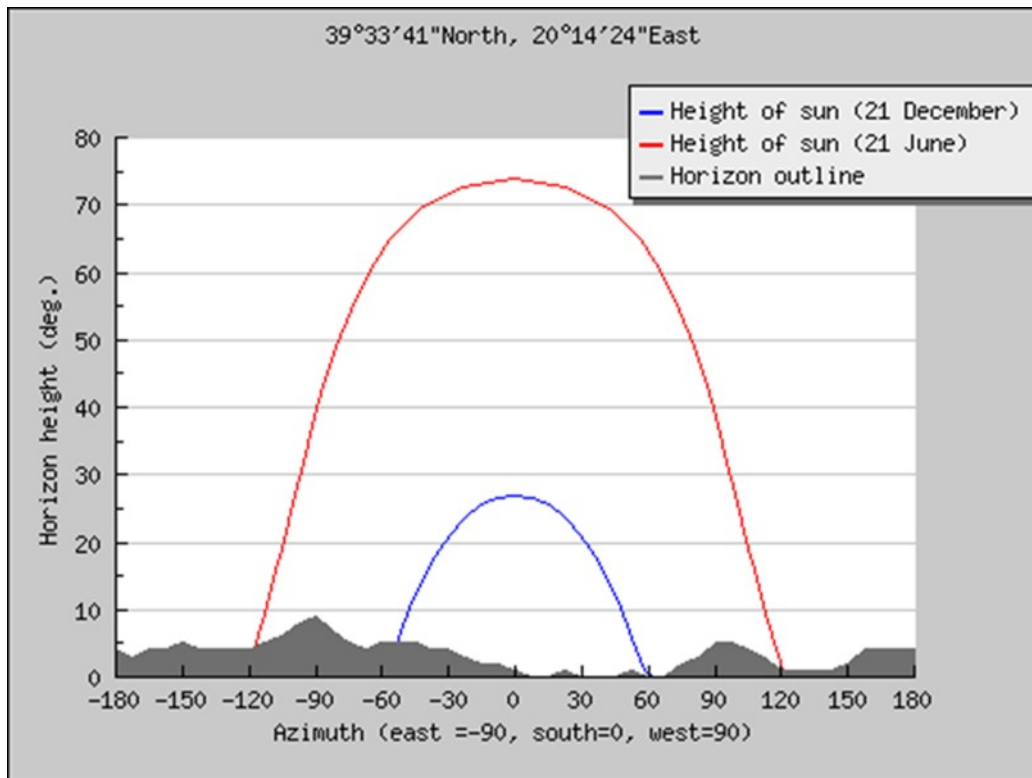
Ο φωτοβολταϊκός σταθμός θα εγκατασταθεί σε γήπεδο εκτός σχεδίου πόλεως και ορίων οικισμού και συγκεκριμένα στο κληροτεμάχιο με αριθμό 3 Αναδασμού 1968 «ΑΓΙΟΥ ΒΛΑΣΙΟΥ – ΚΑΣΤΡΙΟΥ – ΡΑΓΙΟΥ» Τοπικής Κοινότητας Καστρίου Δημοτικής Ενότητας Ηγουμενίτσας Δήμου Ηγουμενίτσας Νομού Θεσπρωτίας, με έκταση 4.146,31 m².

Στα Σχήματα 1 και 2 δίνεται το γράφημα οπτικού ορίζοντα από τη θέση εγκατάστασης του φωτοβολταϊκού σταθμού, όπως ελήφθη από την εφαρμογή του European Commission JRC και επεξεργάστηκε μέσω του PVSYST.

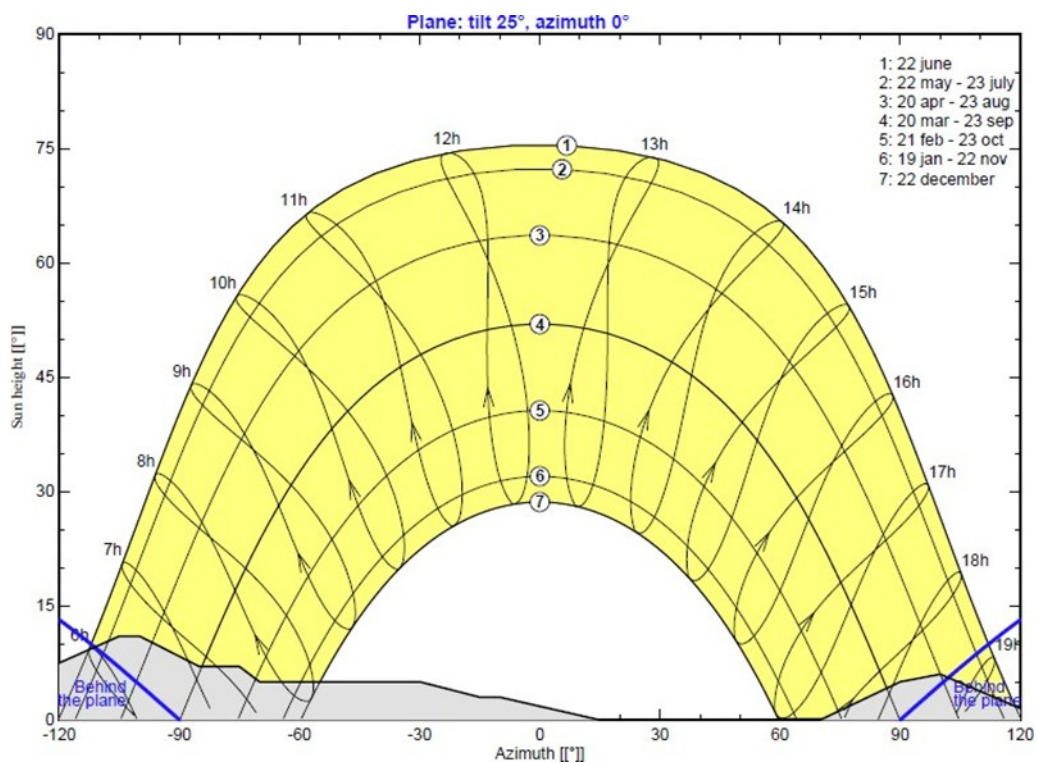
Οι απώλειες ενέργειας λόγω οπτικού ορίζοντα υπολογίζονται κάτω του 1%.

Στον Πίνακα 1 δίνονται μετρήσεις δεδομένων ηλιακής ενέργειας σε επίπεδο κλίσης 25° και νότιου προσανατολισμού, όπως ελήφθησαν από αισθητήρα σε φωτοβολταϊκό σταθμό που λειτουργεί στην εγγύτερη περιοχή της θέσης εγκατάστασης. Επίσης δίνεται και η ετήσια παραγωγή

ηλεκτρικής ενέργειας ανοιγμένη ανά εγκατεστημένη ισχύ του υφιστάμενου φωτοβολταϊκού σταθμού.



Σχήμα 1 Οπτικός ορίζοντας από τη θέση εγκατάστασης του φ/β σταθμού (πηγή: *European Commission JRC*).



Σχήμα 2 Οπτικός ορίζοντας από τη θέση εγκατάστασης του φ/β σταθμού (επεξεργασία μέσω *PVSYST*).

Πίνακας 1: Ηλιακή ενέργεια και απόδοση φωτοβολταϊκού σταθμού.

Μήνας	Ηλιακή ενέργεια (κλίση 25° - αζιμούθιο 0°), kWh/m ²	Απόδοση φωτοβολταϊκού σταθμού, kWh/kWp
Ιαν	88,11	Σταθερές βάσεις στήριξης με γωνία κλίσης 25° ως προς το οριζόντιο επίπεδο
Φεβ	96,18	
Μαρ	123,94	
Απρ	178,55	
Μαϊ	185,62	
Ιουν	201,74	
Ιουλ	223,63	
Αυγ	208,37	
Σεπ	164,43	
Οκτ	134,67	
Νοε	95,77	
Δεκ	119,25	
Σύνολο	1.820,28 kWh/m²	1.627 kWh/kWp

ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΙΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ

Η έγχυση της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας στο δίκτυο θα συμψηφίζεται με την απορροφώμενη ηλεκτρική ενέργεια από έξι ενεργές παροχές ηλεκτρικού ρεύματος, που διαθέτει ο ΤΟΕΒ εγκατεστημένες εντός της Περιφερειακής Ενότητας Θεσπρωτίας. Στον Πίνακα 2, δίνονται τα στοιχεία των έξι παροχών ηλεκτρικού ρεύματος, η ετήσια κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από κάθε παροχή και η εγκατεστημένη ισχύς του φωτοβολταϊκού σταθμού.

Η ενεργειακές ανάγκες ελήφθησαν από τις ενδείξεις των μετρητών του ΔΕΔΔΗΕ για τα τελευταία έτη, επεξεργάστηκαν με βάση τις ανάγκες και τη χρήση του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού και βάσει συγκριτικών στοιχείων. Κατά τον υπολογισμό της απαιτούμενης εγκατεστημένης ισχύος του φωτοβολταϊκού σταθμού ελήφθησαν υπόψη συντελεστής ασφαλείας 5% για τις ενεργειακές ανάγκες και 5% για την απόδοση του φωτοβολταϊκού σταθμού.

Πίνακας 2: Ηλεκτρικές καταναλώσεις ΤΟΕΒ.

A/A	Αριθμός Παροχής	Κατηγορία Παροχής	Συμφωνημένη Ισχύς, kVA	Θέση	Ετήσια Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας, kWh
1	99605321	3Φ - Ν ^ο 7	250	ΚΑΜΠΟΣ ΚΕΣΤΡΙΝΗΣ ΡΑΓΙΟΥ	93.191
2	99605320	3Φ - Ν ^ο 7	250		92.288
3	35844593	3Φ - Ν ^ο 1	15		234
4	35844594	3Φ - Ν ^ο 1	15		630
5	35844595	3Φ - Ν ^ο 1	15		900
6	35844700	3Φ - Ν ^ο 1	15		110
				ΣΥΝΟΛΟ	187.354 kWh
		ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ	5%	ΣΥΝΟΛΟ	196.722 kWh
ΑΠΟΔΟΣΗ Φ/Β	1.627 kWh/kW	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ	5%	ΑΠΟΔΟΣΗ Φ/Β	1.545 kWh/kW
ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ Φ/Β ΣΤΑΘΜΟΥ = 196.722 kWh / (1.545 kWh/kW) =					127,33 kW
Η ΙΣΧΥΣ ΤΟΥ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΟΥ ΣΤΑΘΜΟΥ ΔΕΝ ΘΑ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΥΠΕΡΒΑΙΝΕΙ ΤΑ 100 kW ΩΣΤΕ ΝΑ ΣΥΝΔΕΘΕΙ ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ ΑΠΟ ΤΟ ΟΠΟΙΟ ΤΡΟΦΟΔΟΤΟΥΝΤΑΙ ΚΑΙ ΟΙ ΠΑΡΟΧΕΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΣΥΝΕΠΩΣ ΕΠΙΛΕΓΕΤΑΙ ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ Φ/Β ΣΤΑΘΜΟΥ					99,90 kW
ΕΤΗΣΙΑ ΑΠΟΔΟΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΑΠΟ ΤΟ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΟ ΣΤΑΘΜΟ					154.345 kWh / yr
ΑΞΙΑ ΑΓΟΡΑΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ		0,06413 €/kWh	ΕΤΗΣΙΑ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΧΡΗΜΑΤΩΝ		≈ 9.900 € / yr
ΕΤΗΣΙΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟ ΟΦΕΛΟΣ - ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ					≈ 154 tn CO ₂ / yr

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΟΥ

Το φωτοβολταϊκό σύστημα θα διαθέτει εγκατεστημένη ονομαστική ισχύ 99,90 kWp και θα αποτελείται από τις κάτωθι συνιστώσες:

- Ηλιακή γεννήτρια αποτελούμενη από φωτοβολταϊκές συστοιχίες με συνολικά 300 φωτοβολταϊκά πλαίσια τεχνολογίας μονοκρυσταλλικού πυριτίου ονομαστικής ισχύος 333W.
- 4 τεμάχια τριφασικών αντιστροφών συνεχούς/εναλλασσόμενου ρεύματος (inverter DC/AC) 3 ισχύος 27 kW και 1 ισχύος 17,5 kW.
- Βάσεις αλουμινίου για τη στήριξη των φωτοβολταϊκών πλαισίων πακτωμένες στο έδαφος με τη μέθοδο της μπετόπληξης.
- 4 ηλεκτρικοί υποπίνακες DC και AC και ένας γενικός πίνακας χαμηλής τάσης AC με πλήρες ασφαλειοδιακοπτικό υλικό και αντικεραυνική προστασία.
- Σύστημα περιμετρικής γείωσης και αντικεραυνικών ακίδων.
- Καλωδιώσεις DC και AC ισχυρών ρευμάτων και επικοινωνίας – ασθενών ρευμάτων.

2.1 ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΟ ΠΛΑΪΣΙΟ

Τα φωτοβολταϊκά πλαίσια που θα χρησιμοποιηθούν έχουν βαθμό απόδοσης 19% και ονομαστική ισχύ 333 W. καλύπτονται από εγγύηση υλικού **25 ετών** και εγγύηση απόδοσης **25 ετών** (διατήρηση της αποδιδόμενης ισχύος άνω του 80% της ονομαστικής ισχύος του πλαισίου).

Τα φωτοβολταϊκά πάνελ είναι μονάδες ηλεκτρικής διασύνδεσης, που αποτελούνται από πολλά φωτοβολταϊκά στοιχεία, τα οποία έχουν τη δυνατότητα να μετατρέπουν το φως του ήλιου σε ηλεκτρικό ρεύμα. Η μετατροπή της ηλιακής ενέργειας σε ηλεκτρική θα γίνεται αθόρυβα, αξιόπιστα και χωρίς περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Ένα φωτοβολταϊκό σύστημα αποτελείται από τουλάχιστον ένα πάνελ φωτοβολταϊκών κυψελών, σε συνδυασμό με τις κατάλληλες συσκευές για τη μετατροπή του συνεχούς ρεύματος που παράγεται σε εναλλασσόμενο. Η κυψέλη (ή στοιχείο ή κύτταρο) θα είναι μια διάταξη που θα παράγει ηλεκτρική ενέργεια, όταν θα δέχεται ακτινοβολία. Τα πολυκρυσταλλικά φωτοβολταϊκά πάνελ κατασκευάζονται από κυψέλες, οι οποίες θα έχουν κοπεί σε λεπτά τμήματα, από ράβδους λιωμένου και επανακρυσταλλοποιημένου πυριτίου (το λειωμένο πυρίτιο χύνεται σε καλούπι και στη συνέχεια τεμαχίζεται σε κυψέλες).

5.1.1. Προδιαγραφές Φωτοβολταϊκών Πλαισίων

Τα φωτοβολταϊκά πλαίσια θα είναι τεχνολογίας μονοκρυσταλλικού πυριτίου, θα διαθέτουν 60 φωτοβολταϊκές κυψέλες, πλαίσιο ανοδιωμένου αλουμινίου, στεγανό, κλάσης τουλάχιστον IP67, κυτίο σύνδεσης, τουλάχιστον τρεις διόδους παράκαμψης (bypass diodes) και οι διαστάσεις τους θα είναι ΜxΠ 1,716m x 1,023m (τυπική διάσταση πλαισίου 60 κυψελών).

Η ονομαστική ισχύς του κάθε φωτοβολταϊκού πλαισίου θα είναι τουλάχιστον 333 Watt μετρούμενη σε τυπικές συνθήκες δοκιμής (Standard Test Conditions). Ο συντελεστής απομείωσης αποδιδόμενης ισχύος σχετικά με τη θερμοκρασία (Peak Power Temperature Coefficient) θα πρέπει

να είναι ίσος ή μικρότερος του $-0,40\%$ / $^{\circ}\text{K}$ (ή $^{\circ}\text{C}$). Το θερμοκρασιακό εύρος λειτουργίας των φωτοβολταϊκών πλαισίων θα είναι μεταξύ $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ και $+85\text{ }^{\circ}\text{C}$. Η μηχανική αντοχή των φωτοβολταϊκών πλαισίων θα πρέπει να είναι κατά ελάχιστο 5400 Pa σε φορτίο πίεσης και 2400 Pa σε φορτίο ανέμου.

Κάθε φωτοβολταϊκό πλαίσιο θα φέρει ευανάγνωστη πινακίδα, η οποία θα είναι τοποθετημένη στην πίσω πλευρά του και θα αναφέρει τουλάχιστον τα παρακάτω χαρακτηριστικά μετρημένα σε STC:

- Τύπος και κατασκευαστής
- Αριθμός σειράς παραγωγής (Serial Number)
- Μέγιστη - ονομαστική ισχύς
- Τάση στο σημείο μέγιστης ισχύος
- Ένταση στο σημείο μέγιστης ισχύος
- Τάση ανοικτού κυκλώματος
- Ένταση βραχυκύκλωσης
- Διαστάσεις μήκος, πλάτος και πάχος πλαισίου

Τα φωτοβολταϊκά πλαίσια θα συνοδεύονται από εγγύηση προϊόντος (Product Guarantee) τουλάχιστον 25 (είκοσι πέντε) ετών και από εγγύηση απόδοσης (Power Guarantee) τουλάχιστον 25 (είκοσι πέντε) ετών επίσης. Η εγγύηση απόδοσης θα προβλέπει μέγιστη απόδοση τουλάχιστο 98% για τον πρώτο χρόνο λειτουργίας και μέγιστη πτώση της απόδοσης $-0,56\%$ ετησίως για τα υπόλοιπα έτη.

Τα φωτοβολταϊκά πλαίσια θα είναι καινούρια και πρόσφατης κατασκευής (όχι μεγαλύτερης των έξι μηνών κατά την εγκατάστασή τους). Η ημερομηνία παραγωγής, η χώρα κατασκευής τους και η ακριβής διεύθυνση του εργοστασίου παραγωγής θα πιστοποιείται με έγγραφο του κατασκευαστή τους.

Τα φωτοβολταϊκά πλαίσια θα είναι όλα του ίδιου κατασκευαστή και του ίδιο τύπου, όπως προκύπτει από την επίσημη κατηγοριοποίηση του κατασκευαστή, θα είναι της ίδιας ονομαστικής ισχύος, ίδιων ηλεκτρικών χαρακτηριστικών και ίδιων διαστάσεων.

Τα φωτοβολταϊκά πλαίσια θα μεταφερθούν σε συσκευασμένες από το εργοστάσιο κατασκευής παλέτες. Η συσκευασία των πλαισίων στις παλέτες θα είναι σε κατακόρυφη θέση είτε επί της μικρής είτε επί της μεγάλης πλευράς των πλαισίων.

Τα φωτοβολταϊκά πλαίσια θα συνοδεύονται από Flash Report, συγκεκριμένα αναφορά από το εργοστάσιο κατασκευής τους, όπου θα αναγράφεται η «Flashed Ισχύς» όπως έχει μετρηθεί για το καθένα πλαίσιο ξεχωριστά σε αντιστοιχία με το μοναδικό σειριακό αριθμό του πριν από την έξοδό τους από το εργοστάσιο κατασκευής τους. Θα γίνονται αποδεκτά φωτοβολταϊκά πλαίσια που διαθέτουν μόνο θετική ταξινόμηση και συγκεκριμένα μόνο θετική ανοχή επί της ονομαστικής ισχύος κυμαινόμενη από $+0\text{ Watt}$ έως $+4,99\text{ Watt}$ ή και μεγαλύτερη.

Ο κατασκευαστής των φωτοβολταϊκών πλαισίων, θα πρέπει να πληρεί τα κάτωθι πρότυπα ή αντίστοιχα, με ανάλογα πιστοποιητικά από διαπιστευμένους φορείς. Θα πρέπει να διαθέτει ISO 9001, ISO 14001, ISO 50001 και OHSAS 18001.

Τα φωτοβολταϊκά πλαίσια θα πρέπει να πληρούν τα κάτωθι πρότυπα ή αντίστοιχα, με ανάλογα πιστοποιητικά από διαπιστευμένους φορείς.

- IEC 61215 'Design qualification and type approval for crystalline silicon terrestrial photovoltaic (PV) modules'
- IEC 61730 'Photovoltaic (PV) module safety qualification' (Application class A – safety class II)
- IEC 62716 'Ammonia corrosion testing of photovoltaic modules'
- IEC 61701 'Salt mist corrosion testing of photovoltaic (PV) modules'
- IEC 62804 'PID Resistance'
- 'Approved place of manufacture' certification based on ECS/CIG 021 - 024: 2014
- MCS 010 & MCS 005 Certificate of approval

2.2 ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΕΪΣ

Η μετατροπή του συνεχούς ρεύματος (DC) των φωτοβολταϊκών πλαισίων σε εναλλασσόμενο (AC), που δέχεται το ηλεκτρικό δίκτυο, επιτελείται μέσω αντιστροφέων DC/AC (inverter DC/AC) ισχύος 27 kW και 17,5 kW. Κάθε αντιστροφέας καλύπτεται από εγγύηση προϊόντος 5 ετών με δυνατότητα επέκτασης έως 20 έτη. Η εταιρεία παραγωγής των inverter πρέπει να διαθέτει πλήρως εξοπλισμένο τμήμα τεχνικής υποστήριξης στην Ελλάδα.

Η κατασκευή των inverter είναι στεγανή και η κλάση προστασίας έναντι της υγρασίας και της σκόνης είναι IP65. Η περιοχή του inverter που χρησιμοποιείται για τη συνδεσμολογία, κατά την εγκατάσταση του, διαθέτει ξεχωριστό κάλυμμα από το υπόλοιπο inverter. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα, στα ευαίσθητα ηλεκτρονικά μέρη της συσκευής να έχουν πρόσβαση μόνο οι μηχανικοί του εργοστασίου παραγωγής και αυτά να παραμένουν στεγανά, προφυλαγμένα και ανέγγιχτα από τον ηλεκτρολόγο εγκαταστάτη. Ο inverter διαθέτει ευρεία οθόνη πολλαπλών ενδείξεων για την παρακολούθηση των δεδομένων ισχύος, ενέργειας κτλ.. Επίσης υποστηρίζει τη δυνατότητα ασύρματης επικοινωνίας μέσω Wi-Fi ή ενσύρματης μέσω θύρας δικτύου. Επικοινωνεί έτσι με την πλατφόρμα solar web, όπου είναι διαθέσιμα online τα δεδομένα λειτουργίας του αντιστροφέα και παρακολουθούνται μέσω ηλεκτρονικού υπολογιστή ή άλλης συσκευής (τηλέφωνο, tablet). Θα εγκατασταθεί συνοδευτικά διακομιστής διαδικτύου 4G Router.

2.2.1 Προδιαγραφές Αντιστροφέων

Προβλέπεται η εγκατάσταση συνολικά τεσσάρων τεμαχίων φωτοβολταϊκών αντιστροφέων DC/AC, ονομαστικής ισχύος 27 (3 τεμάχια) και 17,5 kW έκαστος. Οι αντιστροφέες θα είναι καινούριοι, Ευρωπαϊκής κατασκευής και θα είναι όλοι του ίδιου κατασκευαστή. Η χώρα κατασκευής τους και η ακριβής διεύθυνση του εργοστασίου παραγωγής θα πιστοποιείται με έγγραφο του κατασκευαστή τους. Οι αντιστροφέες θα πρέπει να συνοδεύονται από πλήρη εγγύηση για περίοδο

5 (πέντε) ετών και να φέρουν τη δυνατότητα επέκτασης της εγγύησης μέχρι τα 20 (είκοσι) συνολικά έτη.

Ο κάθε αντιστροφέας θα είναι τριφασικός, θα διαθέτει ένα ή δύο ανεξάρτητες εισόδους MPPT (Maximum Power Point Tracker), δεν θα διαθέτει μετασχηματιστή απομόνωσης (θα είναι δηλαδή τεχνολογίας transformerless) και θα πληρεί τις απαιτήσεις των οδηγιών CE.

Οι προδιαγραφές των αντιστροφέων θα πρέπει να ακολουθούν τις γενικές κατευθύνσεις που περιγράφονται στην οδηγία IEC 62109 και να καλύπτουν τις απαιτήσεις διασύνδεσης και απόζευξης σύμφωνα με τις οδηγίες του διαχειριστή του δικτύου. Θα πρέπει να συνοδεύονται από βεβαίωση ότι διαθέτουν προστασία έναντι νησιδοποίησης σύμφωνα με το VDE 0126-1-1 ή ισοδύναμης μεθόδου κατά IEC 62116 (βεβαίωση τύπου από ανεξάρτητο εργαστήριο).

Οι αντιστροφείς θα πρέπει να διαθέτουν προστασίες ορίων τάσεως και συχνότητας (υπέρτασης - υπότασης, υπερσυχνότητας - υποσυχνότητας). Ο Συντελεστής αρμονικής παραμόρφωσης του ρεύματος εξόδου (THD) θα πρέπει να είναι μικρότερος από 5%.

Η τιμή της εναλλασσόμενης τάσης στα άκρα του αντιστροφέα θα πρέπει να κυμαίνεται μεταξύ -20% (184 Volt) και +15% (264,5 Volt) της ονομαστικής τιμής της τάσης δικτύου. Σε περίπτωση υπέρβασης των παραπάνω ορίων, η απόζευξη θα πρέπει να πραγματοποιείται εντός 0,5 s. Η επανάρθρωση θα πρέπει να πραγματοποιείται μετά από τουλάχιστον 3 λεπτά. Η συχνότητα των ηλεκτρικών μεγεθών εξόδου του αντιστροφέα θα πρέπει να κυμαίνεται μεταξύ -0,5 Hz και +0,5 Hz από την ονομαστική τιμή της συχνότητας του δικτύου. Σε περίπτωση υπέρβασης των παραπάνω ορίων, η απόζευξη θα πρέπει να πραγματοποιείται εντός 0,5 s. Η επανάρθρωση θα πρέπει να πραγματοποιείται μετά από τουλάχιστον 3 λεπτά. Οι αντιστροφείς θα πρέπει να πληρούν τα σχετικά πρότυπα ανάλογα με την ισχύ τους, της σειράς EN61000 για ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα EMC, EN 61000-6-2, EN 61000-6-3, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3, EN 61000-3-11, EN 61000-3-12.

Το θερμοκρασιακό εύρος λειτουργίας των αντιστροφέων θα είναι μεταξύ -25 °C και +60 °C. Η απόδοση του κάθε αντιστροφέα θα είναι τουλάχιστον 97% κατά το συντελεστή Ευρωπαϊκής Απόδοσης. Οι αντιστροφείς θα έχουν δυνατότητα τάσης εισόδου 1000 Volt DC και θα διαθέτουν προστασία από αναστροφή τάσης. Οι αντιστροφείς θα είναι στεγανοί και κατάλληλοι για εξωτερική τοποθέτηση με βαθμό προστασίας τουλάχιστον IP 65. Η ψύξη καθενός αντιστροφέα θα επιτελείται με ανεμιστήρα και ελεγχόμενη ροή αέρα.

Ο κάθε αντιστροφέας θα διαθέτει ενσωματωμένο καταγραφέα δεδομένων (data logger) και ασύρματη θύρα επικοινωνίας ή ενσύρματη θύρα δικτύου (ethernet). Θα προσδίδεται έτσι η δυνατότητα αποστολής δεδομένων στο διαδίκτυο και σε κατάλληλο portal, όπου θα γίνεται οπτικοποίηση (monitoring) των δεδομένων λειτουργίας των αντιστροφέων, των εμφανιζόμενων σφαλμάτων και απομακρυσμένος έλεγχος λειτουργίας του φωτοβολταϊκού συστήματος. Με σκοπό τη βέλτιστη οπτικοποίηση των δεδομένων λειτουργίας του φωτοβολταϊκού συστήματος και των δεδομένων συμψηφισμού ενέργειας θα εγκατασταθεί κατάλληλο μετρητικό σύστημα με διαδικτυακή επαφή επικοινωνίας, μέσω του οποίου θα λαμβάνονται δεδομένα παραγόμενης φωτοβολταϊκής

ισχύος, εγγερόμενης ισχύος προς το δίκτυο διανομής και απορροφώμενης ισχύος από το δίκτυο διανομής. Θα υπολογίζονται έτσι δεδομένα παραγόμενης ενέργειας, άμεσα καταναλισκόμενης ενέργειας, εγγερόμενης ενέργειας, απορροφώμενης ενέργειας και συνεπώς ποσοστό αυτονομίας και ταυτοχρονισμού παραγωγής και κατανάλωσης. Το μετρητικό σύστημα θα μπορεί να είναι είτε ανεξάρτητη μονάδα, είτε να είναι συμβατό με την τεχνολογία του αντιστροφέα.

2.3 ΒΑΣΕΙΣ ΣΤΗΡΙΞΗΣ

Τα φωτοβολταϊκά πλαίσια θα εγκατασταθούν σε σταθερές μεταλλικές βάσεις της εταιρείας. Τα στηρίγματα είναι πιστοποιημένα, από αλουμίνιο κράματος υψηλής αντοχής. Τα ειδικά τεμάχια και εξαρτήματα θα είναι επίσης αλουμινίου ή ανοξείδωτα. Η θεμελίωση των βάσεων θα γίνει με τη μέθοδο της μπετόπληξης με βάθος έμπληξης τουλάχιστον 0,90 m, γαλβανισμένους πασσάλους και τρύπα Φ300mm που θα πληρωθεί με μπετό. Η ελάχιστη απόσταση των φωτοβολταϊκών πλαισίων από το έδαφος θα είναι 60 cm. Οι σφιγκτήρες (clamps) των φωτοβολταϊκών πλαισίων θα διαθέτουν καπάκι αλουμινίου. Θα τοποθετηθούν πλαστικά λούκια καλωδίων για την όδευση των καλωδίων DC επί των τεγίδων αλουμινίου (τουλάχιστον δύο λούκια ανά φωτοβολταϊκό πλαίσιο).

2.4 ΣΥΣΤΗΜΑ ΓΕΙΩΣΗΣ & ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

Εντός του γηπέδου θα εγκατασταθεί ταινία περιμετρικής γείωσης, μέσω της οποίας θα επιτευχθεί εξίσωση του δυναμικού σε όλο το χώρο της μονάδας. Η ταινία θα είναι από επικασσιτερωμένο χαλκό (Cu/Sn) διατομής 25 x 2,00 mm, η οποία ενδείκνυται για τοποθέτηση εντός του εδάφους, εμφανίζει καλύτερη αγωγιμότητα και δεν αντιμετωπίζει βραχυπρόθεσμα ή μακροπρόθεσμα προβλήματα διάβρωσης. Η ταινία θα στερεωθεί με ειδικούς γαλβανισμένους ορθοστάτες ανά 2,0 m ώστε να παραμείνει και μετά την επίχωση σε όρθια θέση.

Επάνω στις βάσεις στήριξης των φωτοβολταϊκών θα τοποθετηθούν ακίδες αλουμινίου αντικεραυνικής προστασίας. Οι ακίδες θα συνδεθούν με τις βάσεις με ειδικούς συνδέσμους. Στα τέσσερα άκρα του πεδίου γείωσης θα εγκατασταθεί εντός του εδάφους και από ένα ηλεκτρόδιο χαλκού γείωσης. Το ηλεκτρόδιο θα συνδεθεί με ειδικό χάλκινο σύνδεσμο με πολύκλωνο αγωγό επικασσιτερωμένου χαλκού διατομής 50mm². Ο πολύκλωνος χαλκός θα συνδεθεί με τη βάση στήριξης με ειδικούς ανοξείδωτους συνδέσμους. Τα ηλεκτρόδια θα συνδεθούν τέλος με την ταινία επικασσιτερωμένου χαλκού με χάλκινους συνδέσμους. Η ταινία θα καταλήγει στο κεντρικό τοιχίο όπου θα εγκατασταθεί τριγωνική γείωση πλευράς 3m με τρία ηλεκτρόδια, ταινία επικασσιτερωμένου χαλκού και χάλκινους συνδέσμους.

Οι ηλεκτρικοί πίνακες θα διαθέτουν (από πλευράς AC και DC) διαιρούμενους απαγωγούς υπερτάσεων κλάσης προστασίας T1+T2 και θα εξασφαλίζουν την προστασία από απλές υπερτάσεις αλλά και κεραυνικά πλήγματα. Ο γενικός πίνακας χαμηλής τάσης θα διαθέτει επιπλέον και αντικεραυνικό απαγωγό κλάσης προστασίας T3 για τη γραμμή τροφοδότησης των ηλεκτρονικών συσκευών (router, ups κτλ.).

2.5 ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ

Τα ερμάρια των ηλεκτρικών πινάκων θα είναι πολυεστερικά, στεγανά, κλάσης προστασίας IP65 τουλάχιστον. Τα ερμάρια θα πρέπει να αερίζονται ώστε να μειώνεται η θερμοκρασία που επηρεάζει την ανοχή του διακοπτικού υλικού. Πρέπει όμως να διατηρείται και στεγανότητά τους. Για το σκοπό αυτό θα διαθέτουν αφυγραντήρες, που επιτρέπουν τη διέλευση αέρα, όχι όμως και υγρασίας και σκόνης. Επίσης θα χρησιμοποιηθούν ειδικά στηρίγματα για την τοποθέτηση των πινάκων ώστε να μην διατρηθούν τα ερμάρια τους και χάσουν την πιστοποιημένη κλάση στεγανότητας. Οι ηλεκτρικοί πίνακες θα έχουν κατασκευαστεί και συναρμολογηθεί από εξειδικευμένο, πιστοποιημένο εργοστάσιο και όχι από εγκαταστάτες ηλεκτρολόγους. Κάθε πίνακας θα διαθέτει σειριακό αριθμό και μεταλλικό καρτελάκι πιστοποίησης και ελέγχου λειτουργίας από το εργοστάσιο συναρμολόγησης.

2.6 ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΙΣ ΚΑΙ ΚΑΝΑΛΙΑ ΟΔΕΥΣΗΣ

Η μεταφορά του ρεύματος (ισχυρά) θα γίνει μέσω καλωδίων με κατάλληλη μόνωση και αντοχή, ειδικών για εγκατάσταση εντός του εδάφους (του τύπου FG16R16- 0,6/1 kV). Οι διατομές των καλωδίων θα είναι κατάλληλες για την ελαχιστοποίηση των απωλειών και τη μεγιστοποίηση της απόδοσης του συστήματος. Συγκεκριμένα καλώδια FG16R16-0,6/1 kV 5G16mm² από τους αντιστροφείς έως τους ηλεκτρικούς υποπίνακες, καλώδια FG16R16-0,6/1 kV 5G25mm² από τους ηλεκτρικούς υποπίνακες έως το Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης και καλώδια FG16R16-0,6/1 kV 5G1,5mm² για την τροφοδοσία του εξωτερικού φωτισμού και του συστήματος παρακολούθησης. Τα καλώδια συνεχούς ρεύματος θα είναι του τύπου General Cavi διατομής 1x6mm². Τα καλώδια δεδομένων επικοινωνίας μεταξύ των αντιστροφέων θα είναι του τύπου S/FTP CAT.7 4P OUTDOOR. Τα καλώδια εικόνας του συστήματος παρακολούθησης θα είναι F/UTP CAT.5E 4P OUTDOOR (μέσω balloon).

Η όδευση των καλωδίων και της γείωσης θα γίνει με τον εξής τρόπο: εκσκαφή τάφρου σε βάθος περίπου 0,70m, τοποθέτηση ταινίας γείωσης και κάλυψη της με υλικά εκσκαφής, διάστρωση άμμου εντός της τάφρου, όδευση των καλωδίων ισχυρών ρευμάτων, διάστρωση άμμου εντός της τάφρου, όδευση των καλωδίων ασθενών ρευμάτων, κάλυψη των καλωδίων με άμμο και τέλος επίχωση τάφρου με υλικά εκσκαφής.

2.7 ΕΡΓΑ ΥΠΟΔΟΜΗΣ

Θα κατασκευαστεί στυλίσκος - τοιχίο οπλισμένου σκυροδέματος για τη στέγαση του γενικού πίνακα χαμηλής τάσης και των συστημάτων ελέγχου και ασφαλείας του φωτοβολταϊκού σταθμού. Το σκυρόδεμα θα είναι κατηγορίας C20/25. Η πρόσοψη του τοιχίου θα καλυφθεί με δίφυλλη πόρτα αλουμινίου με περσίδες και κλειδαριά. Θα καλώδια θα εισέλθουν υπεδάφια. Η πίσω όψη του τοιχίου θα χρησιμοποιηθεί για τη στήριξη του ασφαλειοκιβωτίου και του μετρητή εγχεόμενης ενεργείας, θα διαθέτει προστέγασμα και θα είναι προσβάσιμη εξωτερικά της περιφράξης του γηπέδου εγκατάστασης.

Η περίφραξη του γηπέδου εγκατάστασης θα αποτελείται από γαλβανισμένους πασσάλους βαρέως τύπου μήκους 2,50 m, διαμέτρου 1^{1/4} ιντσών και πάχους τοιχώματος 2,00 mm, γαλβανισμένο συγκολλητό πλέγμα ύψους 2,00 m και πάχους σύρματος 2,4 mm και 2,6 mm και αγκαθωτό γαλβανισμένο σύρμα. Οι πάσσαλοι θα είναι πακτωμένοι με σκυρόδεμα κατά 40 cm εντός του εδάφους (με διάμετρο 25cm και) και θα προεξέχουν από αυτό κατά 2,10 m. Το πλέγμα θα καλύψει τα 2,00 m, ενώ τα άνω 10 cm θα χρησιμοποιηθούν για την όδευση του αγκαθωτού σύρματος. Η άνω οπές των πασσάλων θα κλείσουν με πλαστικές τάπες. Η απόσταση μεταξύ των διαδοχικών πασσάλων θα είναι 2,00 m. Τέλος θα τοποθετηθεί μεταλλική συρόμενη είσοδος.

2.8 ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Για τη σωστή λειτουργία και την προστασία του χώρου του Φωτοβολταϊκού Πάρκου είναι απαραίτητη η τοποθέτηση συστήματος ασφαλείας στις εγκαταστάσεις του ΤΟΕΒ Ράγιου Κεστρίνης.

Το σύστημα ασφαλείας θα πρέπει να περιλαμβάνει κλειστό κύκλωμα καμερών για την πλήρη εποπτεία του χώρου. Για επαρκή φύλαξη είναι απαραίτητη η τοποθέτηση καμερών, υψηλών προδιαγραφών, κατάλληλων για εξωτερικό χώρο. Ο έλεγχος της λειτουργίας των καμερών θα πραγματοποιείται στο χώρο του ΤΟΕΒ Ράγιου Κεστρίνης, μέσω καταγραφικού και από το προσωπικό του Οργανισμού, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η ασφαλής λειτουργία του Φωτοβολταϊκού Πάρκου. Μαζί με το καταγραφικό θα πρέπει να υπάρχει και ένας σκληρός δίσκος για την αποθήκευση των δεδομένων καταγραφής και την αξιοποίηση αυτών ανά πάσα χρονική στιγμή. Για την επικοινωνία μεταξύ του Φωτοβολταϊκού Πάρκου και των γραφείων του Οργανισμού, προτείνεται η εγκατάσταση συστήματος κεραιών για την ενίσχυση του σήματος και τη συνεχή ροή των δεδομένων.

Σημαντική είναι η επιλογή των θέσεων για την τοποθέτηση των καμερών. Θεωρείται απαραίτητη η εγκατάσταση καμερών περιμετρικά του Φωτοβολταϊκού Πάρκου σε στήλους, έτσι ώστε να υπάρχει επαρκής εποπτεία του χώρου. Τέσσερις κάμερες περιμετρικά του Φωτοβολταϊκού Πάρκου είναι αρκετές.

Κάθε μέρος του εξοπλισμού ασφαλείας θα πρέπει να πληρεί συγκεκριμένες προδιαγραφές για την εξασφάλιση της συνεχούς εποπτείας. Ακολουθεί αναλυτική περιγραφή των επιθυμητών χαρακτηριστικών του εξοπλισμού ασφαλείας.

α. Εσωτερικές /Εξωτερικές

Ανάλυση Εικόνας	1/2.9" 2Megapixel Progressive CMOS
Pixels	1920[H] x 1080[V]
RAM/ROM	256MB/16MB
Σύστημα Scanning	Progressive Scanning
Ταχύτητα Κλείστρου	ΑΥΤΟΜΑΤΟ/ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΟ

	1/3(4) ~ 1/100000s
Ελάχιστη Φωτεινότητα	0.1Lux/F2.0 [colour] 0Lux/F2.0 [IR on]
Λόγος S/N	> 50dB
IR Απόσταση	< 30m
IR Έλεγχος Λειτουργίας	ΑΥΤΟΜΑΤΟ/ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΟ
IR LEDS	18

β. Καταγραφικό

Επεξεργαστής	Ενσωματωμένος Διπύρηνος
Λογισμικό	Ενσωματωμένο LINUX
Είσοδοι για IP Camera	8 κανάλια
Two-way Talk	1είσοδος/1έξοδος
Διεπαφή	1 HDMI, 1 VGA
Ανάλυση Προβολής	1920x1080
Πολλαπλή Προβολή Οθόνης	1/4/8/9
Ανάλυση Καταγραφικού	6Mp
Ρυθμός Καταγραφής	80Mbps

γ. Σκληρός Δίσκος

Τύπος	Εσωτερικός Σκληρός Δίσκος
Συνδεσιμότητα	SATA 6Gb/s
Cache	64MB
Χωρητικότητα	3TB
Areal Density	625Gb/in2/τετραγωνική ίντσα
Guaranteed Sectors	5, 860, 533,168
Ταχύτητα Περιστροφής	7200rpm
Καθυστέρηση	>4.0msec
Χρόνος Ανάγνωσης	<8.5msec
Χρόνος Γραφής	<9.5msec

Κατόπιν των παραπάνω θα εγκατασταθεί σύστημα ασφαλείας το οποίο θα αποτελείται από τις κάτωθι συνιστώσες:

- Κάμερες, στεγανές για εγκατάσταση σε εξωτερικούς χώρους, day night για παρακολούθηση και κατά τις νυχτερινές ώρες, με δυνατότητα εστίασης – ζουμ, τοποθετημένες στις τέσσερις γωνίες του γηπέδου εγκατάστασης (4 τεμάχια).
- Σύστημα καταγραφής video (NVR) με σκληρό δίσκο και δυνατότητα σύνδεσης με το internet για αποστολή εικόνας real time.
- Συσκευή online UPS (τουλάχιστον 2000VA) για την εξασφάλιση της λειτουργίας του συστήματος ασφαλείας σε περιπτώσεις διακοπής τροφοδότησης του δικτύου.

- Προβολείς τύπου LED (200W, 4000K, IP65), στεγανοί για εγκατάσταση σε εξωτερικό χώρο, για το φωτισμό της εγκατάστασης (4 τεμάχια).

Ο προβολέας LED 200W θα είναι αδιάβροχος. Θα διαθέτει ανακλαστήρες από αλουμίνιο για καλύτερη διάχυση του φωτός.

Θα πρέπει να έχει μεγάλη διάρκεια ζωής με χαμηλή κατανάλωση και ισχυρή απόδοση.

Ο προβολέας θα πρέπει να είναι κατάλληλος για ευρεία γκάμα χρήσεων και πρέπει να ικανοποιεί τις παρακάτω τεχνικές προδιαγραφές:

Φωτεινότητα	Lumens	14.000
Γωνία Φωτισμού	°	120
Ισχύς	W	85-265
Δείκτης Αδιαβροχότητας	-	IP65
Διάρκεια Ζωής	hours	25.000

- Πλήρης πίνακας συναγερμού με δυνατότητα ενεργοποίησης όλων των εντολών ασφαλείας, πληκτρολόγιο και σειρήνα, διασύνδεση με το διαδίκτυο και ασύρματη όπλιση και αφόπλιση.
- Αισθητήρες κίνησης – δέσμες που θα καλύπτουν την περίμετρο του γηπέδου εγκατάστασης του φωτοβολταϊκού σταθμού, και οι οποίοι θα ενεργοποιούν το σύστημα συναγερμού.

ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ

Ο φωτοβολταϊκός σταθμός θα συνδεθεί με το δημόσιο δίκτυο διανομής χαμηλής τάσης. Ο φορέας υλοποίησης έχει υποβάλλει ανάλογο αίτημα προς το αρμόδιο τμήμα του ΔΕΔΔΗΕ Ιωαννίνων κατά την Πέμπτη 20/09/2018. Ο ΔΕΔΔΗΕ μετά από έλεγχο της πληρότητας και νομιμότητας των συνημμένων εγγράφων και μελετών της αίτησης προέβη σε έκδοση πρωτοκόλλου.

Ο ΔΕΔΔΗΕ μετά από εξέταση του αιτήματος και μετά από εκπόνηση μελέτης διαχείρισης δικτύου, προέβη σε έκδοση προσφοράς σύνδεσης του φωτοβολταϊκού σταθμού με το δίκτυο χαμηλής τάσης. Στο έγγραφο της προσφοράς περιγράφονται τα απαιτούμενα έργα επέκτασης του δικτύου και οι προσθήκες μετρητικών και ασφαλιστικών διατάξεων. Τέλος καθορίζεται το συνολικό κόστος σύνδεσης και ενεργοποίησης του σταθμού, το οποίο θα πρέπει να καταβάλλει ο φορέας υλοποίησης εντός τριών μηνών από την ημερομηνία έκδοσης της προσφοράς σύνδεσης.

Στη συνέχεια δίνεται περιγραφή των έργων σύνδεσης που θα απαιτηθούν καθώς και της συνολικής δαπάνης που θα τα βαρύνει.

- Αντικατάσταση μετασχηματιστή 100 kW με μετασχηματιστή 250 kW.
- Κατασκευή νέας αναχώρησης χαμηλής τάσης με νέο τμήμα εναέριου δικτύου μήκους 183 m περίπου και με συνεστραμμένο καλώδιο 4x120mm²+25mm².
- Κατασκευή νέας τριφασικής παροχής χαμηλής τάσης Νο 6.
- Εγκατάσταση μετρητικής διάταξης στην έξοδο του σταθμού για τη μέτρηση της εισερχόμενης και εξερχόμενης στο δίκτυο ενέργειας, με modem GSM/GPRS συμβατό με το κέντρο τηλεμέτρησης του ΔΕΔΔΗΕ.
- Η συνολική δαπάνη, η οποία δεν επιβαρύνει το συνολικό προϋπολογισμό της παρούσας μελέτης, για τη σύνδεση με το δίκτυο θα ανέλθει στις **14.884,24 €**.

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ

**ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ
Η Προϊστάμενη του
Τμήματος Δομών
Περιβάλλοντος**

**ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ
Ο Διευθυντής**

**ΘΕΟΔΩΡΟΣ Κ. ΤΣΟΛΙΓΚΑΣ
ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Π.Ε.**

**ANNA A. ΔΗΜΑ
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Π.Ε.**

**ΠΑΥΛΟΣ Α. ΑΛΕΞΙΟΥ
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Π.Ε.**