

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ ΝΟΜΟΣ ΛΑΡΙΣΑΣ ΔΗΜΟΣ ΑΓΙΑΣ Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ, ΠΟΛΕΔΟΜΙΑΣ & ΠΕΡ/ΝΤΟΣ ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ	ΕΡΓΟ: Αξιοποίηση Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ-Φωτοβολταικά) για την βελτίωση της ενεργειακής αυτονομίας των εγκαταστάσεων άρδευσης του Δήμου Αγιάς
	Αρ. Μελέτης : 41/2022

**ΕΠΙΚΑΙΡΟΠΟΙΗΜΕΝΕΣ**

**ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ**

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ (ΠΑΑ) 2014-2020	
ΜΕΤΡΟ 4	«Επενδύσεις σε υλικά στοιχεία του ενεργητικού»
ΥΠΟΜΕΤΡΟ 4.3	«Στήριξη για επενδύσεις σε υποδομές που συνδέονται με την ανάπτυξη, τον εκσυγχρονισμό ή την προσαρμογή της γεωργίας και της δασοκομίας»
ΔΡΑΣΗ 4.3.1	«Υποδομές εγγείων βελτιώσεων»
ΕΡΓΟ	«Αξιοποίηση Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ-Φωτοβολταικά) για την βελτίωση της ενεργειακής αυτονομίας των εγκαταστάσεων άρδευσης του Δήμου Αγιάς»
<div align="center">  <p><b>ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΓΕΩΡΓΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ</b>  <b>Η Ευρώπη επενδύει στις αγροτικές περιοχές</b></p> </div>	

## ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ & ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΠΡΟΣΦΟΡΑΣ

Οι κάτωθι τεχνικές προδιαγραφές είναι υποχρεωτικές επί ποινή αποκλεισμού για τους συμμετέχοντες.

### ΜΕΡΟΣ Α - ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

#### 1. Βασικές Απαιτήσεις Σχεδιασμού

Ο εξοπλισμός που θα προσφερθεί από τον ανάδοχο θα πρέπει να είναι σύμφωνος με τα ακόλουθα:

- i. Η χωροθέτηση των Φ/Β πλαισίων θα γίνει σε σύμφωνα με τους κανονισμούς χωροθέτησης Φ/Β συστημάτων,
- ii. Η συνολική εγκατεστημένη ονομαστική ισχύς του εν λόγω Φ/Β Σταθμού θα είναι  $999,00 \text{ kWp} < 1.000 \text{ kWp} < \text{Συμφωνημένη Ισχύ των καταναλώσεων που θα ενταχθούν.}$
- iii. Η εγκατεστημένη ισχύς και η προτεινόμενη διαστασιολόγηση για το κάθε σύστημα, θα προκύπτει και θα γίνεται αποδεκτή από το κατάλληλο επίσημο πρόγραμμα διαστασιολόγησης των μετατροπέων DC/AC του κατασκευαστή που θα επιλεγεί.
- iv. Η πτώση τάσης στα D.C. καλώδια (από τα άκρα της στοιχειοσειράς έως την είσοδο του κάθε Μετατροπέα Ισχύος) δεν θα είναι μεγαλύτερη από 1,5% της ονομαστικής (MPPT @ STC) σε συνθήκες πλήρους φορτίου και θερμοκρασία 90°C.
- v. Η πτώση τάσης στα A.C. καλώδια (Χαμηλής Τάσης από τα άκρα των μετατροπέων DC/AC έως την είσοδο του Μ/Σ και Μέσης Τάσης έως τον μετρητή ΔΕΔΔΗΕ αθροιστικά) δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 1,0% της ονομαστικής σε συνθήκες πλήρους φορτίου για κάθε αντιστροφέα χωριστά. Το κριτήριο της πτώσης τάσης στο AC θα πρέπει να ικανοποιείται για κάθε αντιστροφέα Ισχύος χωριστά. Δηλαδή σε περίπτωση Πτώσης τάσης στην Χαμηλή τάση ίσης με 0,9% και στην μέση ίσης με 0,11%, η αθροιστική πτώση τάσης δεν είναι αποδεκτή. Για την πτώση τάσης στην MT συνυπολογίζονται όλη η παραγωγή ταυτόχρονα (Μέγιστη Ισχύς ανά καλώδιο MT). Στον υπολογισμό δεν λαμβάνεται υπόψη τυχόν επίδραση του Μ/Σ.
- vi. Οι αποστάσεις μεταξύ των προβολών των Φ/Β πλαισίων (δύο διαδοχικών βάσεων στον άξονα βορρά νότου) στο οριζόντιο επίπεδο θα πρέπει να είναι κατ' ελάχιστο ίσες ή μεγαλύτερες από 2 φορές το καθαρό ύψος των Φ/Β πλαισίων (συμβολίζεται με H Στο σχέδιο που ακολουθεί) για την αποφυγή σκιάσεων επί των Φ/Β πλαισίων και όχι μικρότερη από 4.80 μέτρα.
- vii. Η τοποθέτηση των Φ/Β πλαισίων θα γίνει με κλίση 30° με απόκλιση έως -1° από τον απολύτως Νότιο προσανατολισμό
- viii. Οι Inverters DC/AC τοποθετούνται επί των βάσεων στήριξης των Φ/Β πλαισίων, στην πίσω (βορινή πλευρά) με κατάλληλη κατασκευή από υλικό ίδιο των βάσεων ή με κατάλληλες βάσεις που προμηθεύει ο κατασκευαστής τους. Θα διαθέτουν προστασία κατά της νησιδοποίησης κατά DIN VDE 0126-1-1 ή ισοδύναμου. (Η υποβολή σχετικού πιστοποιητικού είναι υποχρεωτική κατά την κατάθεση της προσφοράς) **επί ποινή αποκλεισμού.** Στο εσωτερικό του κάθε αντιστροφέα, για προστασία του DC κυκλώματος, θα εγκατασταθούν απαγωγοί υπερτάσεων. Σε περίπτωση ενεργοποίησης-

αστοχίας αυτών, θα εμφανίζει στην οθόνη σχετική ένδειξη σφάλματος ή/και θα αποστέλλεται μέσω του Datalogger

- ix. Η χωροθέτηση του Φ/Β σταθμού θα γίνει εντός του γηπέδου/γεωτεμαχίου που ορίζεται από τις συντεταγμένες ΕΓΣΑ'87 του πίνακα του σχεδίου το οποίο θα παραδοθεί στους προσφέροντες κατά την επίσκεψη τους στον χώρο εγκατάστασης. Η περιφράξη του σταθμού θα πρέπει να περικλείει το σύνολο του γηπέδου αυτού.
- x. Η χωροθέτηση των Φ/Β θα γίνει σύμφωνα με τους περιορισμούς που τίθενται από τους κανονισμούς χωροθέτησης Φ/Β σταθμών επί γηπέδων.
- xi. Υποσταθμός Μέσης Τάσης για τις ανάγκες του Φ/Β Σταθμού θα είναι, συνολικής ονομαστικής ισχύος Μετασηματιστή της τάξης των 1000kVA και θα πρέπει να είναι κατασκευασμένος σύμφωνα με τους ελληνικούς κανονισμούς και τα IEC. Η εγκατάσταση του εξοπλισμού του Υ/Σ θα γίνει εντός προκατασκευασμένου οικίσκου, για την εγκατάσταση του οποίου θα κατασκευαστούν θεμέλια από οπλισμένη πλάκα σκυροδέματος κατάλληλης επιφάνειας και ύψους τουλάχιστον 25 cm και θα συνοδεύεται από στατική μελέτη η οποία θα αποδεικνύει την στατική επάρκεια της έδρασης.

## 2. Φωτοβολταϊκά Πλαίσια (PV Panels)

Τα Φ/Β πλαίσια που προβλέπονται για την υλοποίηση του Φ/Β σταθμού, είναι τεχνολογίας Μονοκρυσταλλικού πυριτίου υψηλής απόδοσης. Θα έχουν όλα τον ίδιο αριθμό φωτοβολταϊκών κυψελών (PV cells) και θα είναι ίδιας ονομαστικής ισχύος και χαρακτηριστικών μεταξύ τους και με ονομαστική ισχύ τουλάχιστον 550Wp έκαστο.

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

Τα φωτοβολταϊκά πλαίσια θα πρέπει να είναι όλα του ίδιου κατασκευαστή, να ανήκουν στην ίδια σειρά, όπως προκύπτει από την επίσημη κατηγοριοποίηση του κατασκευαστή, να είναι της ίδιας ονομαστικής ισχύος και ίδιων ηλεκτρικών χαρακτηριστικών. Παράλληλα θα πρέπει να έχουν τις ίδιες γεωμετρικές διαστάσεις με μηδενική απόκλιση.

Κατά την παράδοσή τους, ή πριν από αυτή, τα φωτοβολταϊκά πλαίσια θα πρέπει συνοδεύονται από Flash Reports όπου θα αναγράφεται η «Flashed Ισχύς» τους όπως θα μετράται για το καθένα χωριστά (σε συνδυασμό με το μοναδικό αριθμό κατασκευαστή – bar code) πριν από την έξοδό τους από το εργοστάσιο κατασκευής τους. Αποδεκτή μόνο θετική ανοχή επί της ονομαστικής ισχύος (0 με +4,99W).

Για την αποφυγή μικρορωγμών στις κυψέλες κατά την μεταφορά τους, η συσκευασία των πλαισίων ορίζεται να γίνεται σε κατακόρυφη θέση στην παλέτα.

**Ο κατασκευαστής φωτοβολταϊκών πλαισίων, θα πρέπει να πληροί τις παρακάτω προδιαγραφές, με πιστοποίηση από αναγνωρισμένο φορέα, ή αντίστοιχες:**

- ISO 9001:2015
- ISO 14001:2015
- ISO 45001: 2018
- ISO 50001:2018

- Ο κατασκευαστής θα πρέπει να είναι μέλος του διεθνούς οργανισμού ανακύκλωσης φωτοβολταϊκών πλαισίων PV Cycle Association A.I.S.B.L.
- Ο κατασκευαστής θα πρέπει να συγκαταλέγεται στη λίστα Bloomberg Tier 1 για το 2022

**Τα φωτοβολταϊκά πλαίσια, θα πρέπει να πληρούν τις παρακάτω προδιαγραφές πιστοποιημένες από αναγνωρισμένο φορέα, ή αντίστοιχες:**

- IEC 61215:2021 “Design qualification and type approval for crystalline silicon terrestrial photovoltaic (PV) modules» για τα πολυκρυσταλλικά ή μονοκρυσταλλικά πλαίσια,
- IEC 61730-1:2018, και IEC 61730-2:2018, EN-61730-1:2016, EN-61730-2:2016 “Photovoltaic (PV) module safety qualification” (Application class A – safety class II),
- EU Declaration of Conformity: 2014/35/EU,
- IEC 62716: 2013 “Ammonia corrosion testing of photovoltaic modules”,
- IEC 61701:2011 “Salt mist corrosion testing of photovoltaic (PV) modules - severity level 6.
- IEC 62804-1: 2015-08 “PID Resistance”.
- IEC CD 61215-1: Ed.2.0: LeTID Detection Photovoltaic (PV) Modules - Test methods for the detection of Light and elevated Temperature Induced Degradation LeTID.
- IEC 60068-2-68:1994, Environmental testing, Dust and sand Method Lc2 Free blowing dust.
- IEC TS 62782:2016 Photovoltaic (PV) modules - Cyclic (dynamic) mechanical load testing.
- “Approved place of manufacture” certification based on ECS/CIG 021 - 024: 2014.

Επίσης θα πρέπει να διαθέτουν πιστοποιητικό από εγκεκριμένο φορέα πιστοποίησης σχετικά για την μη εμφάνιση του φαινομένου Snail Trail.

Κάθε Φ/Β πλαίσιο θα πρέπει να συνοδεύεται από γραπτή εγγύηση του εργοστασίου κατασκευής κατά ελάχιστον:

- Προϊόντος (product warranty) 12 ετών
- Γραμμικής πτώσης ισχύος (linear power output warranty) στα 25 έτη. Μέγιστη πτώση ισχύος για τα πρώτα δύο χρόνια όχι μεγαλύτερη από 2% και από τον 3<sup>ο</sup> χρόνο έως τον 25<sup>ο</sup> ετήσια πτώση ισχύος όχι μεγαλύτερη από 0,55%.
- Σε περίπτωση βλάβης στα Φ/Β πλαίσια που καλύπτεται από τις σχετικές εγγυήσεις, οι δαπάνες που συνδέονται με την εγκατάσταση, την αφαίρεση ή την επανεγκατάσταση των πλαισίων να αποζημιώνονται από τον κατασκευαστή των πλαισίων.

Το μέγιστο βάρος των φωτοβολταϊκών πλαισίων δεν θα ξεπερνά τα 35Kg.

Τα φωτοβολταϊκά πλαίσια θα έχουν πλαίσιο αλουμινίου με ανοδίωση και η μηχανική αντοχή τους (κατά IEC/EN 61215) πρέπει να είναι ίση ή μεγαλύτερη των :

- Μέγιστο φορτίο πίεσης: 8100Pa
- Μέγιστο φορτίο ανέμου: 3600Pa

Η πιστοποίηση των φωτοβολταϊκών πλαισίων (κατά IEC/EN 61215) θα πρέπει να είναι:

- Application Class: A
- Μέγιστη επιτρεπόμενη τάση 1500 V DC
- Protection against electric shock Safety Class II
- Αντοχή σε φωτιά – Fire Resistance: C

Ο συντελεστής Peak Power Temperature Coefficient δεν θα πρέπει να υπερβαίνει το -0,35%/K και το θερμοκρασιακό πεδίο λειτουργίας των φωτοβολταϊκών πλαισίων θα πρέπει να είναι από τους -40°C μέχρι τους +85°C.

Τα Φ/Β πλαίσια θα είναι τεχνολογίας κρυσταλλικού πυριτίου (c-Si) και ο βαθμός απόδοσης τους θα πρέπει να είναι ίσος ή μεγαλύτερος του 22.7% με βάση τη συνολική επιφάνεια του Φ/Β πλαισίου.

Τα φωτοβολταϊκά πλαίσια θα πρέπει ακόμη να διαθέτουν απαραίτητως, δέκα (10) αγωγούς (bus bars) καθώς και τρεις (3) τουλάχιστον διόδους παράκαμψης (by-pass diodes).

Τα κυττάρια διασύνδεσης των φωτοβολταϊκών πλαισίων θα πρέπει να διαθέτει βαθμό προστασίας IP68.

Θα πρέπει να αναφέρεται το εργοστάσιο κατασκευής των φωτοβολταϊκών πλαισίων, ο προμηθευτής των Φ/Β κυψελών (cells) ή των αντιστοιχών Φ/Β στοιχείων (αναλόγως του τύπου κατασκευής του Φ/Β στοιχείου) και η χώρα κατασκευής ή σε περίπτωση κατασκευής των παραπάνω από τον ίδιο, να δηλώνεται σχετικά.

Η αναγωγή των προδιαγραφών των φωτοβολταϊκών πλαισίων θα γίνεται στις Τυπικές Συνθήκες Δοκιμής (Standard Test Conditions), δηλαδή:

- Ηλιακή ακτινοβολία : 1000W/m<sup>2</sup>
- Θερμοκρασία κυψέλης 25°C
- Αερομάζα AM=1.5

Κάθε φωτοβολταϊκό πλαίσιο θα πρέπει να φέρει ευανάγνωστη πινακίδα η οποία θα είναι τοποθετημένη στην πίσω πλευρά της και θα αναφέρει τουλάχιστον τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Τύπος και κατασκευαστής,
- Μέγιστη ονομαστική ισχύς,
- Τάση στην μέγιστη ονομαστική ισχύ,
- Ένταση στη μέγιστη ονομαστική ισχύ,
- Ένταση βραχυκύκλωσης,
- Τάση ανοικτού κυκλώματος,
- Αριθμός σειράς παραγωγής (Serial Number),
- Ο Διεθνής οργανισμός και τα πρότυπα βάσει του οποίου γίνεται η πιστοποίηση του προϊόντος.

Οι αποδόσεις των Φ/Β πλαισίων θα πρέπει να αναφέρονται στα αντίστοιχα τεχνικά φυλλάδια και να συνοδεύονται από πιστοποιητικό εγκεκριμένου φορέα πιστοποίησης. Τα τεχνικά χαρακτηριστικά κάθε πάνελ θα προκύπτουν από τα αντίστοιχα φυλλάδια του κατασκευαστή και θα περιλαμβάνουν κατ' ελάχιστο τα εξής μεγέθη:

- Φυσικά χαρακτηριστικά :
  - Βάρος,
  - Διαστάσεις,
  - Αριθμός, τύπος και διαστάσεις κυψελών,
  - Εύρος θερμοκρασίας λειτουργίας,
  - Μέγιστη μηχανική καταπόνηση κατά IEC EN 61215,
  - Υλικό πλαισίου,
  - Υλικό αντανάκλασης,
  - Αριθμός και χαρακτηριστικά διόδων παράκαμψης (by-pass),

- Αριθμός και χαρακτηριστικά κυτίου σύνδεσης,
- Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά τόσο σε Τυπικές Συνθήκες Δοκιμής (Standard Test Conditions) όσο και σε συνθήκες ονομαστικής θερμοκρασίας λειτουργίας κυψελών NOCT (Normal Operation Cell Temperature),
  - Ονομαστική μέγιστη ισχύς,
  - Ονομαστική ενεργειακή απόδοση,
  - Ονομαστική τάση σημείου μεγίστης ισχύος,
  - Ονομαστικό ρεύμα σημείου μεγίστης ισχύος,
  - Τάση ανοιχτού κυκλώματος,
  - Ρεύμα βραχυκυκλώματος

Επίσης θα πρέπει να αναφέρονται και τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Απόκλιση από ονομαστική ισχύ εξόδου
- Συντελεστές θερμοκρασίας  $I_{sc}$ ,  $V_{oc}$  και  $P_{max}$
- Μέγιστη επιτρεπτή τάση
- Μέγιστο επιτρεπόμενο ανάστροφο ρεύμα
- Ανοχές μετρούμενων ηλεκτρικών μεγεθών
- Εύρος θερμοκρασιακής λειτουργίας.

#### Κατασκευαστής ΦΒ πλαισίων

Ο κατασκευαστής των ΦΒ πλαισίων θα πρέπει να αντιπροσωπεύεται ή να διαθέτει υποκατάστημα στην Ελλάδα με τμήμα τεχνικής υποστήριξης και after sales.

Σημείωση: Εργοστάσιο κατασκευής νοείται η εργοστασιακή μονάδα στην οποία έχει ανατεθεί η κατασκευή του Φ/Β πλαισίου.

#### Απαιτήσεις Εγκατάστασης ΦΒ πλαισίων

Καθότι τα ηλεκτρολογικά χαρακτηριστικά των Φ/Β πλαισίων παρουσιάζουν αποκλίσεις μεταξύ τους (mismatches) και προκειμένου να επιτευχθεί η μέγιστη δυνατή ετήσια παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος θα πρέπει ο Ανάδοχος, πριν προχωρήσει στην εγκατάσταση των Φ/Β πλαισίων, να προβεί σε ταξινόμηση (sorting) τους:

- Η ταξινόμηση των Φ/Β πλαισίων θα γίνεται ανά ομάδες συνολικής ισχύος ίσης με το άθροισμα της ισχύος που χρειάζονται δύο inverters DC/AC, σύμφωνα με την διαστασιολόγηση που έχει προταθεί (π.χ. αν έχουν επιλεγεί inverters ισχύος DC/AC 60,00kW, τότε οι ομάδες για την ταξινόμηση θα είναι περίπου της τάξης των 120kW). Οι μετρήσεις των ηλεκτρολογικών χαρακτηριστικών που θα χρησιμοποιηθούν είναι αυτές που καταγράφονται στα Flash Reports του κατασκευαστή.
- Η μέγιστη διαφορά των τιμών ρεύματος στα υπό ταξινόμηση Φ/Β πλαίσια, δεν θα πρέπει να ξεπερνάει τα 0,02 A στο μέγιστο σημείο λειτουργίας ( $I_{mpmin} - I_{mpmax} \leq 0,02 \text{ jA}$ ).
- Η διαφορά μεταξύ της μέγιστης και ελάχιστης καταγεγραμμένης τιμής τάσης στο σημείο μέγιστης ισχύος ( $P_{max}$ ) για κάθε ανεξάρτητη στοιχειοσειρά που συνδέεται στο ίδιο MPPT του Inverter DC/AC δεν θα πρέπει να ξεπερνάει τα 3,0 Volt.

Κατά την εγκατάσταση των Φ/Β πλαισίων θα πρέπει να τηρούνται στο απόλυτο τα ακόλουθα:

- Ο Ανάδοχος θα πρέπει να φροντίζει ώστε το προσωπικό του να λαμβάνει και να τηρεί όλες τις απαραίτητες προφυλάξεις και μέτρα ασφαλείας που επιτάσσει η Ελληνική Νομοθεσία και οι Τεχνικοί Κανονισμοί Ασφαλούς εργασίας για την εργασία υπό τάση,

καθώς κάθε μεμονωμένο Φ/Β πλαίσιο δύναται να παράγει τάση άνω των 45,00V Σ.Ρ. όταν εκτεθεί σε ηλιακή ακτινοβολία (ακόμα και χωρίς να λειτουργεί η εγκατάσταση).

- Πριν την εκτέλεση ηλεκτρολογικών συνδέσεων θα πρέπει να ελέγχεται οπτικά η καλή κατάσταση των καλωδίων των Φ/Β πλαισίων.
- Τα Φ/Β πλαίσια, κατά την μεταφορά τους από την προστατευτική συσκευασία του κατασκευαστή προς τις μεταλλικές βάσεις εγκατάστασης, θα πρέπει να συγκρατούνται από το μεταλλικό τους πλαίσιο, όχι από τα καλώδια τους ή από το κυτίο διασύνδεσης.
- Τα Φ/Β πλαίσια δεν θα πρέπει να υπόκεινται σε κανενός είδους κάμψη, στρέψη ή άλλη καταπόνηση ενάντια στις οδηγίες του κατασκευαστή και το εγχειρίδιο καλής εγκατάστασης.
- Απαγορεύεται αυστηρώς η βάδιση, στήριξη και εν γένει μη προβλεπόμενη εφαρμογή φόρτισης επί της προστατευτικής επιφάνειας των Φ/Β πλαισίων.
- Τα Φ/Β πλαίσια δεν θα πρέπει να χαράσσονται με αιχμηρά αντικείμενα.
- Μεταξύ των Φ/Β πλαισίων θα πρέπει να υπάρχει διαθέσιμη ελάχιστη απόσταση ίση με δέκα (10) χιλιοστά (mm) προκειμένου να μπορεί να εξυπηρετηθεί η θερμική διαστολή τους.
- Ο τρόπος εγκατάστασης των Φ/Β πλαισίων θα πρέπει να ακολουθεί τις οδηγίες του κατασκευαστή αναφορικά με την στήριξη τους στις μεταλλικές βάσεις.
- Οι ενδιάμεσοι σύνδεσμοι στήριξης (clamps) των Φ/Β πλαισίων θα πρέπει να είναι, σε είδος και αριθμό, κατάλληλοι για την στήριξη των Φ/Β πλαισίων και να τοποθετούνται εντός του εύρους που ορίζεται σύμφωνα με το εγχειρίδιο εγκατάστασης του κατασκευαστή.

### 3. Αντιστροφείς ισχύος (inverters)

Η τοπολογία των αντιστροφέων ισχύος του Φ/Β πάρκου, θα είναι τύπου στοιχειοσειρών (string inverters) και όχι κεντρικού αντιστροφέα. Το πλήθος των αντιστροφέων θα είναι τέτοιο ώστε το άθροισμα της συνολικής ονομαστικής ισχύος εξόδου των αντιστροφέων, να είναι τουλάχιστον 999,90 kW. Η ονομαστική ισχύς εξόδου από τον καθένα αντιστροφέα δε θα υπερβαίνει τα 200 kW.

Οι αντιστροφείς θα διαθέτουν CE. Η υποβολή σχετικού πιστοποιητικού είναι υποχρεωτική κατά την κατάθεση της προσφοράς (**επί ποινή αποκλεισμού**), θα είναι τριφασικοί, κατάλληλοι για το Ελληνικό δίκτυο χαμηλής τάσης (3Φ-50Hz-400/230volt) με Ευρωπαϊκό βαθμό απόδοσης τουλάχιστον **98.8%**. Θα είναι χωρίς μετασχηματιστή (transformerless), θα διαθέτουν τουλάχιστον εννέα (9) MPP trackers και θα είναι κατάλληλοι για εγκατάσταση σε εξωτερικό περιβάλλον με βαθμό προστασίας τουλάχιστον IP66. Θα έχουν εύρος λειτουργίας σε θερμοκρασίες περιβάλλοντος από -24°C μέχρι 60°C. Η ψύξη του αντιστροφέα θα είναι ελεγχόμενη, με ροή αέρα από ανεμιστήρα (Smart air cooling). Επίσης θα διαθέτουν προστασία αντίστροφης πολικότητας DC, δυνατότητα μέγιστης τάσης εισόδου DC 1.500 V και DC έλεγχο της αντίστασης μόνωσης. **Στο εσωτερικό του κάθε αντιστροφέα, για προστασία τόσο του DC όσο και του AC κυκλώματος, θα περιλαμβάνονται απαγωγείς υπερτάσεων (DC και AC Surge Arresters) και ασφάλεια (AC Overcurrent Protection)**. Σε περίπτωση ενεργοποίησης- αστοχίας αυτών, θα εμφανίζεται στην οθόνη σχετική ένδειξη σφάλματος ή/και θα αποστέλλεται μέσω του Datalogger.

### **Όλοι οι αντιστροφείς θα είναι της ίδιας κατασκευάστριας εταιρείας.**

Θα διαθέτουν προστασία κατά της νησιδοποίησης κατά DIN VDE 0126-1-1 ή ισοδύναμου. (Η υποβολή σχετικού πιστοποιητικού είναι υποχρεωτική κατά την κατάθεση της προσφοράς) **(επί ποινή αποκλεισμού)** Οι προεπιλεγμένες τιμές ρυθμίσεων των προστασιών ορίων τάσεως και συχνότητας στην έξοδο του αντιστροφέα θα πρέπει να είναι οι εξής:

- Τάση : από +15% έως -20% επί της ονομαστικής.
- Συχνότητα :  $\pm 0,5$  Hz της ονομαστικής (50Hz) με πρόβλεψη ότι σε περίπτωση υπέρβασης των πιο πάνω ορίων ο αντιστροφέας θα τίθεται εκτός (αυτόματη απόζευξη) με τις ακόλουθες χρονικές ρυθμίσεις: θέση εκτός του αντιστροφέα σε 0,5 sec επανάζευξη του αντιστροφέα μετά από 3 min.

Η ολική αρμονική παραμόρφωση του ρεύματος των μετατροπέων δεν θα πρέπει να υπερβαίνει το 5% καθώς επίσης η έγχυση του συνεχούς ρεύματος θα πρέπει να περιορίζεται στο 0,5% του ονομαστικού.

Οι αντιστροφείς θα πρέπει να διαθέτουν εγγύηση υλικού και προϊόντος για τουλάχιστον πέντε (5) έτη με δυνατότητα επέκτασης αυτής. Η θέση εγκατάστασης των αντιστροφέων θα είναι στο πίσω μέρος των μεταλλικών βάσεων, στη βόρεια πλευρά.

Θα εγκατασταθεί Datalogger και webserver, είτε ενσωματωμένο στον κάθε έναν αντιστροφέα είτε ένα (1) κεντρικό, για την συλλογή και αποστολή δεδομένων σε διαδικτυακή πύλη (portal) η χρήση της οποίας θα παρέχεται δωρεάν από τη κατασκευάστρια εταιρεία. Η διαδικτυακή πύλη θα μπορεί να συλλέγει, να αποθηκεύει, να επεξεργάζεται και να απεικονίζει αδιάλειπτα (24/7) δεδομένα όπως:

- Παραγόμενη ισχύς & ενέργεια,
- ένταση ρεύματος AC,
- τάση AC και DC,
- μηνύματα βλαβών από κάθε inverter.

Με κατάλληλο εξοπλισμό που περιλαμβάνεται στην παρούσα προμήθεια, το portal θα συλλέγει από το ΦΒ πάρκο και θα απεικονίζει μετεωρολογικά στοιχεία όπως: ταχύτητα αέρα (m/s), θερμοκρασία περιβάλλοντος και ΦΒ πλαισίων, προσπίπτουσα ηλιακή ακτινοβολία, σε κλίση και αζιμούθιο ίδιο με των ΦΒ πλαισίων.

Σε κάθε περίπτωση πρέπει να εξασφαλίζεται η επικοινωνία μεταξύ των παραπάνω συσκευών που αποτελούν τμήματα του συστήματος παρακολούθησης, εποπτείας, ελέγχου και συλλογής δεδομένων του Φ/Β Σταθμού. Η μετάδοση της πληροφορίας δύναται να γίνει είτε ενσύρματα είτε ασύρματα είτε με συνδυασμό αυτών. Η επικοινωνία όλων των μονάδων συλλογής δεδομένων πρέπει να είναι συνεχής και αδιάλειπτη.

Για τη σύνδεση του ΦΒ πάρκου με το διαδίκτυο, ο Ανάδοχος θα πρέπει να προβεί σε όλες τις απαραίτητες ενέργειες για την εγκατάσταση μόνιμης δορυφορικής σύνδεσης, σε συνεννόηση με την Αναθέτουσα Αρχή η οποία αναλαμβάνει και την πάγια χρέωση αυτής.

### **4. Σύστημα Στήριξης Φ/Β πλαισίων.**

Τα υπό προμήθεια ΦΒ πλαίσια θα εγκατασταθούν σε μεταλλικό διπάσσαλο σύστημα στήριξης, οι διαστάσεις του οποίου θα είναι αποτέλεσμα στατικής μελέτης την οποία θα εκπονήσει ο Ανάδοχος στα πλαίσια της οποίας θα έχουν ληφθεί υπόψιν τα τοπικά δεδομένα ταχύτητας ανέμων (αιολικό φορτίο) και χιονοπτώσεων (σύμφωνα με τους



Ευρωκώδικες περί ανεμοπιέσεων και φορτίου χιονιού). Το σύστημα στήριξης θα είναι πιστοποιημένο κατά Ευρωκώδικα 1 & 3 και ΕΑΚ 2000 και η εταιρεία κατασκευής των βάσεων θα διαθέτει ISO9001 και ISO 14001. Η επιλογή του τρόπου στήριξης των πασσάλων θα γίνει έπειτα από εδαφοτεχνική μελέτη ή pull out test που θα πραγματοποιηθεί στον χώρο εγκατάστασης του ΦΒ Σταθμού. Ανάλογα τα αποτελέσματα της εδαφοτεχνικής μελέτης, ή του pull out test θα επιλεγεί και ο τρόπος πάκτωσης των πασσάλων στο έδαφος (είτε με πασσαλόμψηξη και βάθος έμπηξης τουλάχιστον 150cm είτε με τη διαδικασία της πασσαλόμψηξης με μπετόν και βάθος έμπηξης τουλάχιστον 80cm, που θα τα επιβεβαιώσει η στατική μελέτη).

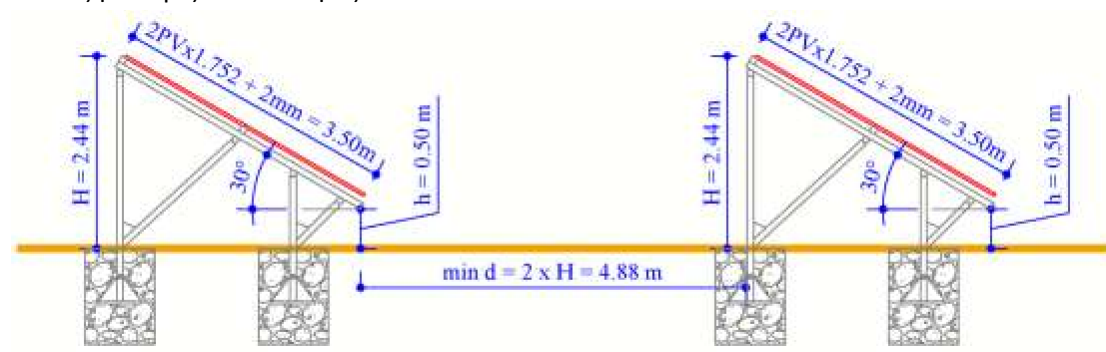
**Οι οριζόντιες ράγες**, πάνω στις οποίες τοποθετούνται και βιδώνονται (με ειδικούς σφιγκτήρες) τα ΦΒ πλαίσια, καθώς και το υπόλοιπο τμήμα της κατασκευής, θα είναι από αλουμίνιο κατά EN 6005.

**Οι πάσσαλοι** θα είναι χαλύβδινοι, γαλβανισμένοι εν θερμώ (hot deep galvanized) με ελάχιστο πάχος γαλβανίσματος 80mm, ή Magnelis® - Steels with zinc-aluminium-magnesium coating κατάλληλοι για τοποθέτηση σε παραθαλάσσια περιοχή (< 1000m από τη θάλασσα). Οι βίδες και τα παξιμάδια θα είναι υποχρεωτικά INOX.

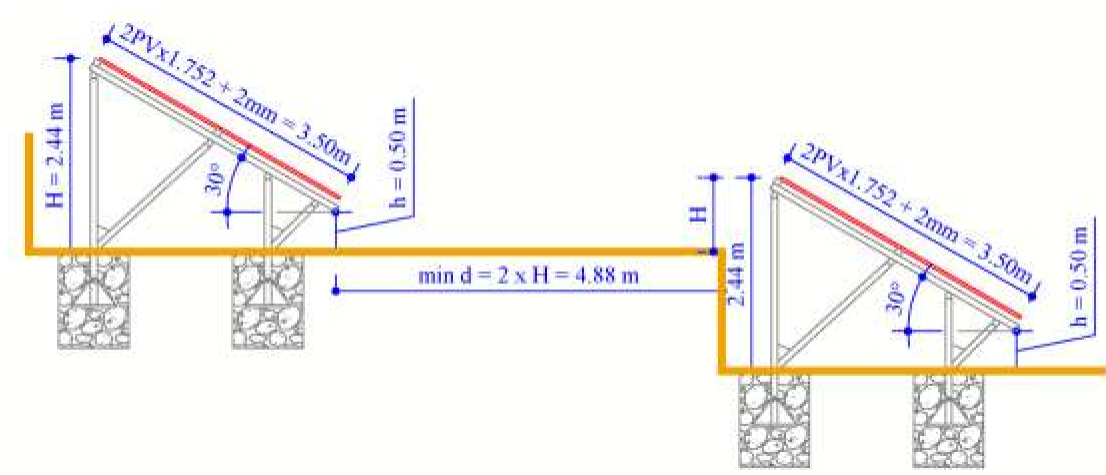
Για την αποφυγή διαβρώσεων λόγω ηλεκτροχημικών φαινομένων, θα χρησιμοποιούνται κατάλληλα υλικά στην επιφάνεια επαφής διαφορετικών μετάλλων.

Η κλίση των ΦΒ πλαισίων θα είναι τριάντα μοίρες (30°), με -1° από τον απόλυτο νότιο προσανατολισμό. Η διάταξη των ΦΒ πλαισίων θα είναι κάθετη (portrait), με δύο (2) πλαίσια. Η απόσταση του κατώτατου μέρους του ΦΒ πλαισίου από το έδαφος θα είναι τουλάχιστον 50cm. Η σύσφιξη του κάθε πλαισίου στις ράγες αλουμινίου θα γίνεται σε τέσσερα (4) σημεία και σύμφωνα με το εγχειρίδιο εγκατάστασης των ΦΒ πλαισίων.

Το διάκενο "d" μεταξύ δύο διαδοχικών συστοιχιών σε σχέση με το ύψος "H", θα είναι σύμφωνα με τη σχέση:  $d = 2 \times H$ , όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα, όπου απεικονίζεται διάταξη σε οριζόντιο έδαφος.



Σε περίπτωση επικλινούς εδάφους, στο οποίο θα κατασκευασθούν βαθμίδες, το H θα είναι το πραγματικά μετρούμενο, η δε απόσταση d δεν θα είναι μικρότερη από 4.88m, για να είναι δυνατή η συντήρηση των panels.



Οι μεταλλικές βάσεις θα συνοδεύονται από εγγύηση κατά της διάβρωσης είκοσι (25) ετών τουλάχιστον.

Ο Ανάδοχος θα ακολουθήσει πιστά τα εγχειρίδια εγκατάστασης τόσο των βάσεων όσο και των ΦΒ πλαισίων για την ορθή τοποθέτηση αυτών.

## 5. Προδιαγραφές Καλωδίων

### Διαστασιολόγηση καλωδίων

Οι διατομές των καλωδίων θα υπολογιστούν σύμφωνα με ΕΛΟΤ 60364 και σε κάθε περίπτωση η διατομή θα είναι τέτοια ώστε σε πλήρες φορτίο οι ωμικές απώλειες να είναι μικρότερες από (ένα) 1% τόσο στο AC όσο και στο DC.

### Καλωδιώσεις DC

Τα καλώδια του δικτύου DC πρέπει να είναι ειδικά καλώδια για χρήση σε Φ/Β συστήματα (solar). Τα καλώδια αυτά θα είναι ανθεκτικά σε υπεριώδη (UV) ακτινοβολία καθώς επίσης και στο όζον. Οι αγωγοί των καλωδίων θα είναι κατασκευασμένοι από επικασσιτερωμένο χαλκό. Θα διαθέτουν μόνωση και εξωτερικό μανδύα. Τα καλώδια θα είναι πιστοποιημένα κατά TUV 2 PfG 1169/08.2007. Θα διαθέτουν μεγάλο εύρος θερμοκρασίας λειτουργίας (-40 °C έως +90 °C) και θα είναι κατάλληλα για λειτουργία σε τάση 1.500Volt DC τουλάχιστον.

### Περιγραφή Οδεύσεων Καλωδιώσεων DC.

Η όδευση των καλωδίων από τα Φ/Β πλαίσια μέχρι το πλησιέστερο αντιστροφέα θα γίνεται όπου είναι εφικτό κατά μήκος των βάσεων στήριξης των πλαισίων και στην πίσω (βόρεια) πλευρά με κατάλληλη συγκράτηση επί των τειγίδων. Σε περίπτωση που χρειαστεί τα συγκεκριμένα καλώδια να οδεύσουν εγκαρσίως των φωτοβολταϊκών συστοιχιών, η όδευση τους θα γίνει εντός εύκαμπτων πλαστικών σωληνώσεων, υπογείως, σε βάθος 0,4m. Στα σημεία εισόδου και εξόδου από το έδαφος, θα εγκατασταθούν απαραίτητως φρεάτια κατάλληλων διαστάσεων.

### Καλωδιώσεις AC Χαμηλής Τάσης

Τα καλώδια AC χαμηλής τάσης που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι χαλκού και μπορεί να είναι τύπου H07RN-F και τύπου J1VV-R/S (ή E1VV-R/S).

## Καλωδιώσεις Μέσης Τάσης (MT)

Θα χρησιμοποιηθούν μονοπολικά καλώδια Μέσης Τάσης CU/XLPE/CWS/PVC MT τύπου 2XSY 12/20 KV – IEC, με πολύκλωνο χάλκινο αγωγό, ημιαγωγίμη θωράκιση του αγωγού, XLPE μόνωση, ημιαγωγίμη θωράκιση της μόνωσης, μεταλλική θωράκιση από σύρματα χαλκού, PVC εξωτερικό μανδύα, ονομαστικής τάση 12/20 KV. Το πλήθος των καλωδίων M/T που θα εγκατασταθούν θα είναι τέσσερα (4) : τρία ενεργά και ένα εφεδρικό.

### Περιγραφή Οδεύσεων των καλωδιώσεων AC Μέσης και Χαμηλής Τάσης

Τα καλώδια εναλλασσόμενης Μέσης και Χαμηλής Τάσης, θα οδεύουν πάντα υπογείως, προστατευμένα εντός σωληνώσεων. Κάθε σωλήνα θα φέρει ένα (1) και μόνο καλώδιο. Στα σημεία εισόδου και εξόδου από το έδαφος, θα εγκατασταθούν απαραίτητως φρεάτια κατάλληλων διαστάσεων. Το βάθος όδευσης θα είναι 0,7m για τη χαμηλή τάση και 1,0m για τη μέση τάση. Απαραίτητως πάνω από τις σωληνώσεις θα τοποθετηθεί ειδικό πλέγμα σήμανσης ύπαρξης καλωδίων. Η επίχωση των χαντακιών θα γίνει με άμμο στο χώρο περιμετρικά των σωληνώσεων και το υπόλοιπο με τα προϊόντα εκσκαφής. Η εγκατάσταση των καλωδίων θα είναι σύμφωνα με ΕΛΟΤ 60364.

## Καλωδιώσεις Συστήματος Επικοινωνίας

### Προδιαγραφές Καλωδίων του συστήματος επικοινωνίας

Τα καλώδια θα πρέπει να πληρούν τις απαραίτητες προδιαγραφές και ιδιαίτερα εκείνες που αφορούν σε θέματα Ηλεκτρομαγνητικής Συμβατότητας. Τα καλώδια που θα χρησιμοποιηθούν μπορεί να είναι τύπου LiYCY ή/και Li2YCY, CAN, UTP Cat6e εξωτ. χώρου. Σε κάθε περίπτωση θα διασφαλίζεται η συμβατότητα των καλωδίων με τον εξοπλισμό, ενώ η όδευση τους θα γίνεται όπως προβλέπουν οι προστασίες των καλωδίων.

### Περιγραφή Οδεύσεων των καλωδίων επικοινωνίας

Τα καλώδια επικοινωνίας δεν θα πρέπει να έρχονται σε επαφή με τους αγωγούς γείωσης και θα πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή κατά την τοποθέτηση τους εντός των καναλιών σε θέματα μηχανικής αντοχής και παρεμβολών. Η τοποθέτηση των καλωδίων του συστήματος επικοινωνίας θα γίνεται εντός ανεξάρτητων σωληνών/σχαρών από τα καλώδια ισχύος.

## 6. Connectors Φ/Β Πλαισίων - Strings

Οι connectors που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι προστασίας τουλάχιστον IP65, θα έχουν αντοχή σε τάση 1500V. Επίσης απαγορεύεται να κόβονται τα καλώδια των Φ/Β πλαισίων, εκτός αν υπάρξει γραπτή βεβαίωση από τον κατασκευαστή των Φ/Β πλαισίων, ότι η κοπή αυτή δεν συνιστά λόγο ακύρωσης της εγγύησης των Φ/Β πλαισίων.

## 7. Σωλήνες για τη διέλευση καλωδίων

Όλοι οι υπόγειοι σωλήνες θα είναι διαμορφώσιμοι (εύκαμπτοι), κατάλληλοι για εγκατάσταση στο έδαφος, κυματοειδείς εξωτερικά και λείοι εσωτερικά, κατασκευασμένοι από υψηλής πυκνότητας πολυαιθυλένιο (HDPE), θλιπτικής αντοχής  $\geq 750\text{N}$  σύμφωνα με τις απαιτήσεις που ορίζει το EN 61386-24. Θα διαθέτουν τη δυνατότητα να συνδεθούν με

μούφες και θα φέρουν οδηγό όδευσης καλωδίων. Θα είναι ελεύθεροι αλογόνων.

## 8. Πίνακες Αντιστροφών AC

Στη πίσω όψη των βάσεων και δίπλα σε κάθε αντιστροφή, θα εγκατασταθεί ηλεκτρολογικός πίνακας, πλαστικός, κατάλληλος για τοποθέτηση σε εξωτερικό χώρο με προστασία τουλάχιστον IP65. Το πλήθος των πινάκων θα είναι ταυτόσημο με το πλήθος των αντιστροφών. Οι πίνακες θα περιλαμβάνουν ραγοϋλικό εναλλασόμενης τάσης, ως εξής:

Γενικό διακόπτη φορτίου 3Π Ρελέ διαρροής 3Φ 30mA

3Π αυτόματη ασφάλεια για προστασία έναντι υπερφορτίσεων και βραχυκυκλωμάτων. Απαγωγοί υπερτάσεων για προστασία φάσεων και ουδετέρου.

Τα ηλεκτρολογικά χαρακτηριστικά των ραγοϋλικών (ονομαστική ένταση, ικανότητα διακοπής βραχυκυκλώματος, χαρακτηριστική) θα επιλεγθούν και θα εγκατασταθούν σύμφωνα με τον ΕΛΟΤ 60364.

## 9. Αντικεραυνική προστασία, Προστασία από Υπερτάσεις, Γειώσεις,

### Γενική σχεδίαση

Η Μελέτη και σχεδιασμός του συστήματος Αντικεραυνικής Προστασίας, του συστήματος προστασίας από υπερτάσεις και του συστήματος γείωσης θα πραγματοποιηθεί σύμφωνα με τα ακόλουθα πρότυπα:

- Ευρωπαϊκό Πρότυπο EN 62305 – 1 , “Protection against lightning, Part 1: General Principles”.
- Ευρωπαϊκό Πρότυπο EN 62305 – 2: “Protection against lightning, Part 2: Risk Management”. Ευρωπαϊκό Πρότυπο EN 62305 – 3 , “Protection against lightning. Physical damage to structures and life hazard”.
- Ευρωπαϊκό Πρότυπο EN 62305 – 4 , “Protection against Lightning part 4 : Electrical and electronic systems within structures”.
- Διεθνές Πρότυπο IEC 60 664, “Insulation coordination for equipment within low-voltage systems”.
- Διεθνές Πρότυπο IEC 60364 – 4 – 443, “Electrical installations of buildings, Part 4: Protection for safety, Chapter 44: Protection against overvoltages, Section 443: Protection against overvoltages of atmospheric origin due to switching”.
- Διεθνές Πρότυπο IEC 61643 – 12, “Low voltage surge protective devices – Part 12: SPDs connected to low voltage power distribution systems – Selection and application principles”. Διεθνές Πρότυπο IEC 61643 – 22, “Low voltage surge protective devices – Part 22: SPDs connected to telecommunication and signaling networks – Selection and application principles”.

### Πρότυπο σχεδιασμού Συστήματος Αντικεραυνικής Προστασίας (ΣΑΠ)

Ο σχεδιασμός του Συστήματος Αντικεραυνικής Προστασίας (ΣΑΠ) θα πραγματοποιηθεί βάσει της σειράς προτύπων EN 62305. Η στάθμη αντικεραυνικής προστασίας (Lightning Protection Level - LPL) προσδιορίζεται μετά από ανάλυση κινδύνου (risk assessment) σύμφωνα με το πρότυπο EN 62305.02.

Σύμφωνα με την ανάλυση του κινδύνου της παρούσας εφαρμογής, η κατασκευή ανήκει

στην στάθμη III.

### Πρότυπα Εξαρτημάτων – Διατάξεων

- Διεθνές Πρότυπο IEC/EN 62561 – 1 “Lightning Protection Components (LPC), Part 1: Requirements for connection components” (αντικαθιστά το Ευρωπαϊκό Πρότυπο EN 50164 – 1).
- Διεθνές Πρότυπο IEC/EN 62561 – 2 “Lightning Protection Components (LPC), Part 2: Requirements for conductors, and earth electrodes”. (αντικαθιστά το Ευρωπαϊκό Πρότυπο EN 50164– 2).
- Διεθνές Πρότυπο IEC/EN 62561 – 3 “Lightning Protection Components (LPC), Part 3: Requirements for isolating spark gaps”. (αντικαθιστά το Ευρωπαϊκό Πρότυπο EN 50164 – 3).
- Διεθνές Πρότυπο IEC/EN 62561 – 4 “Lightning Protection Components (LPC), Part 4: Requirements for conductors fasteners”. (αντικαθιστά το Ευρωπαϊκό Πρότυπο EN 50164 –4).
- Διεθνές Πρότυπο IEC/EN 62561 – 5 “Lightning Protection Components (LPC), Part 5: Requirements for earth electrodes inspection housings and earth electrodes seals”. (αντικαθιστά το Ευρωπαϊκό Πρότυπο EN 50164 –5).
- Διεθνές Πρότυπο IEC/EN 62561 – 6 “Lightning Protection Components (LPC), Part 6: Requirements for lightning strike counters ”. (αντικαθιστά το Ευρωπαϊκό Πρότυπο EN 50164 – 6).
- Διεθνές Πρότυπο IEC/EN 62561 – 7 “Lightning Protection Components (LPC), Part 7: Requirements for earth enhancing compounds”. (αντικαθιστά το Ευρωπαϊκό Πρότυπο EN 50164 –7).
- Ευρωπαϊκό Πρότυπο EN 61643 – 11, “Low voltage surge protective devices – Part 11: SPDs connected to low voltage power distribution systems – Performance requirements and testing methods”.
- Ευρωπαϊκό Πρότυπο EN 61643 – 21, “Low voltage surge protective devices – Part 22: SPDs connected to telecommunication and signaling networks – Performance requirements and testing methods

### Πρότυπα για το Σύστημα Γείωσης Υποσταθμού

- Ελληνικό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50522: 2010, “Earthing of power installations exceeding 1 kV a.c”. IEEE Std 80: 2013, “Guide for Safety in AC Substation Grounding”.
- IEEE Std 81: 2012, “Guide for Measuring Earth Resistivity, Ground Impedance and Earth Surface Potentials of a Ground System”.

## 10. Υποσταθμός Μέσης Τάσης Φ/Β συστήματος 1000kWp

Ο εξοπλισμός του Υ/Σ θα εγκατασταθεί εντός οικίσκου ο οποίος θα είναι διαμερισματοποιημένος σε τρεις (3) υποχώρους:

- 1) χώρο του εξοπλισμού μέσης τάσης,
- 2) χώρο του μετασχηματιστή ισχύος,
- 3) χώρο του εξοπλισμού Χ.Τ.

Κάθε ένας από αυτούς θα είναι ανεξάρτητα επισκέψιμος με πόρτες που φέρουν κλειδαριές. Ο σκελετός και η βάση του οικίσκου θα είναι κατασκευασμένα από προφίλ γαλβανισμένης

λαμαρίνας πάχους 3mm επί των οποίων θα τοποθετηθούν πάνελ πολυουρεθάνης πλαγιοκάλυψης και οροφής πάχους 50 mm (πυκνότητα πολυουρεθάνης 42kg/m<sup>3</sup>). Η εξωτερική και εσωτερική λαμαρίνα των πάνελ θα είναι γαλβανισμένη πάχους 0,5mm και βαμμένη με πολυεστερική βαφή λευκής απόχρωσης (RAL 9002). Η βάση θα είναι σχεδιασμένη ώστε να παραλαμβάνει με ασφάλεια το βάρος του εξοπλισμού. Εξωτερικά θα τοποθετηθεί κλωβός Faraday από θερμογαλβανισμένο αγωγό Φ10mm. Η κατασκευή οικίσκου θα είναι επίσης σύμφωνη με τα παρακάτω:

- Στα διαμερίσματα Μέσης και Χαμηλής τάσης θα υπάρχουν ανοίγματα με περσίδες για τη φυσική κυκλοφορία του αέρα, με κατάλληλη προστασία για την αποφυγή εισόδου εντόμων (πχ. σίτα κατάλληλης πλέξης).
- Στο διαμέρισμα του Μ/Σ θα εγκατασταθεί σύστημα εξαναγκασμένης κυκλοφορίας αέρα που θα ενεργοποιείται από θερμοστάτη χώρου. Η ικανότητα παροχής αέρα του ανεμιστήρα θα είναι κατάλληλη και σύμφωνα με τις προδιαγραφές για τη ψύξη του Μ/Σ. Η είσοδος του αέρα θα γίνεται από κατάλληλων διαστάσεων ανοίγματα με περσίδες, με κατάλληλη προστασία για την αποφυγή εισόδου εντόμων (πχ. σίτα κατάλληλης πλέξης).
- Στο δάπεδο θα έχουν προβλεφθεί κατάλληλα ανοίγματα για την είσοδο των καλωδίων.
- Όλα τα μεταλλικά μέρη του περιβλήματος θα συνδέονται αγωγή μεταξύ τους με χάλκινο πολύκλωνο καλώδιο διατομής 35mm<sup>2</sup>. Επιπλέον εσωτερικά θα υπάρχει μία κεντρική χάλκινη μπάρα γείωσης διατομής 120mm<sup>2</sup> όπου συνδέονται όλες οι μονάδες του εξοπλισμού. Περιμετρικά και εξωτερικά θα υπάρχουν τέσσερις ακροδέκτες γείωσης, ισοκατανεμημένοι περιφερειακά για σύνδεση σε ισοδυναμικό βρόχο.
- Θα έχει πλήρη ηλεκτρολογική εγκατάσταση φωτισμού, φωτισμού ασφαλείας και ρευματοδοτών σε κάθε χώρο.
- Θα μπορεί να αναρτηθεί από ειδικούς κρίκους οι οποίοι θα βρίσκονται στην οροφή.
- Ο υποσταθμός μέσης τάσης θα είναι κατασκευασμένος σύμφωνα με τους ΕΛΟΤ 60364.
- Η έδραση του Υ/Σ θα γίνει σε βάση από σκυρόδεμα σύμφωνα με τις απαιτήσεις των κανονισμών.

Το σύνολο του Υ/Σ θα φέρει εγγύηση καλής και ασφαλούς λειτουργίας για ένα (1) έτος τουλάχιστον. Κατά τη περίοδο της εγγύησης καλύπτεται οποιαδήποτε βλάβη ή δυσλειτουργία που οφείλεται σε σφάλμα του εξοπλισμού.

### Μετασχηματιστής

Θα χρησιμοποιηθεί Μ/Σ ξηρού τύπου, χαμηλών απωλειών, ισχύος 1000kVA, 20/0,4kV ή 750kVA, 20/0,8kV, κατασκευασμένος κατά IEC 60076. Θα είναι εξοπλισμένος με τροχούς δύο κατευθύνσεων, ακίδες υπερτάσεων, ακροδέκτη γείωσης και κρίκους ανύψωσης.

### Κυψέλες ΜΤ

Α) Κυψέλη εισόδου μπαρών/καλωδίων ΔΕΗ με αλεξικέραυνα που θα περιλαμβάνει:

- Μπάρες χαλκού και μονωτήρες
- Αλεξικέραυνα Μ.Τ.
- Καταμεριστές και ενδεικτικές λυχνίες.
- Προστατευμένα ανοίγματα για την καλύτερη επιθεώρηση του εσωτερικού, είσοδο των καλωδίων από κάτω.

- Διάταξη πλέγματος προστασίας εισόδου καλωδίων για την αποφυγή εισόδου ανεπιθύμητων ζυυφίων στο εσωτερικό της κυψέλης.
- Β) Κυψέλη προστασία Μ/Σ με αυτόματο διακόπτη τύπου ισχύος Μ/Τ που θα περιλαμβάνει:
- Περιστροφικό αποζεύκτη SF6 24 kV, 630 A, 16 kA στην είσοδο με διαφράγματα απομόνωσης του χώρου εισόδου των καλωδίων στη θέση OFF, κλειδί ασφαλείας στη θέση ON.
  - Γειωτή στην έξοδο μανδαλωμένο με τον αποζεύκτη και με την πόρτα της κυψέλης.
  - Χωρητικούς καταμεριστές (ενδεικτικές λυχνίες).
  - Αυτόματο διακόπτη ισχύος εξαφθοριούχου θείου SF6 24 kV με κλειδί ασφαλείας.
  - Εξωτερικούς μετασχηματιστές εντάσεως
  - Πηνίο εργασίας 230 V, 50 Hz και βοηθητικές επαφές.
  - Κινητήρα τηλεχειρισμού
  - Πηνίο ζεύξης
  - Μανδαλώσεις με την πόρτα της κυψέλης.
  - Χειριστήρια.
- Γ) Κυψέλη Μέτρησης-Προστασίας που θα περιλαμβάνει:
- Περιστροφικό ασφαλειοδιακόπτη φορτίου SF6, 24 kV, με γειωτή στο κάτω μέρος και βάσεις ασφαλειών Μ/Τ και αφάλλειες 6A, με διαφράγματα απομόνωσης χώρου μέσης τάσης (υπό τάση) από των χώρο των ασφαλειών, κλειδί ασφαλείας.
  - Γειωτή στην έξοδο μανδαλωμένο με τον ασφαλειοδιακόπτη και μανδαλωμένο με την πόρτα της κυψέλης.
  - Τρεις μετασχηματιστές τάσεως με τα εξής χαρακτηριστικά: τάση πρωτεύοντος 20 kV/ $\sqrt{3}$ , τάση δευτερεύοντος 100/ $\sqrt{3}$  και 100/3, κλάσης 0,5 ισχύος 50 VA.
  - Θα περιλαμβάνεται ηλεκτρονόμος προστασίας έναντι υπερφόρτισης, υπέρτασης, υπότασης, υπερσυχνότητας, υποσυχνότητας, υπερέντασης, ομοιοπολικής τάσης, βραχυκυκλώματος, ύπαρξης τάσης, διαρροής ως προς γη, ασυμμετρίας φορτίου, συγχρονισμού (σύμφωνα με τις απαιτήσεις του ΔΕΔΔΗΕ). Ο Η/Ν θα διαθέτει επιπλέον την δυνατότητα επικοινωνίας μέσω θύρας RS485 (και κατά ελάχιστον υποστηρίζοντας πρωτόκολλο επικοινωνίας modbus), καθώς και κάρτα επιπλέον εισόδων / εξόδων (10 Inputs / 4 Outputs) για αυτόματη λειτουργία. Επιπλέον ο Η/Ν θα παρέχει τη δυνατότητα να λαμβάνει και σήμα τάσης, από τους μετασχηματιστές τάσης, της κυψέλης μετρήσεων και να παρέχει τη δυνατότητα καταγραφής και ενεργειακών μεγεθών (όπως KW, KVA, KVAR, κλπ.) με δυνατότητα αποστολής των δεδομένων αυτών.

### Πεδία Χαμηλής Τάσης

Ο Γενικός Πίνακας Χαμηλής Τάσης θα περιλαμβάνει κατ' ελάχιστον τα εξής:

- Γενικό αυτόματο διακόπτη ισχύος. Θα διαθέτει πηνία εργασίας και βοηθητική επαφή.
- Ενδεικτικές λυχνίες παρουσίας τάσης
- Ηλεκτρονικό πολυόργανο με δυνατότητα μέτρησης και απεικόνισης τάσης, έντασης ρεύματος, συχνότητας, ισχύος, ενέργειας, cosφ
- Απαγωγέα υπερτάσεων
- Αναχωρήσεις για τον κάθε αντιστροφέα χωριστά. Πίνακα προστασίας Μ/Σ με

bucholtz & θερμόμετρο.

- Πίνακας διάταξης πυκνωτών για την αντιστάθμιση άεργου ισχύος του Μ/Σ.

Επίσης για τη δυνατότητα αυτόματης επανασύνδεσης του Υ/Σ σε περίπτωση διακοπής τάσης από τον ΔΕΔΔΗΕ, στο διαμέρισμα χαμηλής τάσης θα τοποθετηθεί ένα UPS ισχύος 3 kVA ON LINE διπλής μετατροπής.

Ο παραπάνω υποσταθμός θα παραδοθεί πλήρης με όλες τις απαραίτητες εσωτερικές καλωδιώσεις και τα λοιπά μικρούλικά έτοιμος προς διασύνδεση.

## 11. Σύστημα Συναγερμού

Για την ασφάλεια του σταθμού θα τοποθετηθεί σύστημα συναγερμού το οποίο θα αποτελείται από κατάλληλο αριθμό περιμετρικών ανιχνευτών, τριπλής υπέρυθρης δέσμης. Οι ανιχνευτές θα είναι κατάλληλα για εξωτερικό χώρο με βαθμό προστασίας τουλάχιστον IP65 και θα είναι τοποθετημένοι περιμετρικά του ΦΒ πάρκου επί κατάλληλων μεταλλικών ιστών.

Για την ανίχνευση κίνησης στον οικίσκο και στον Υ/Σ, θα εγκατασταθούν επίσης κατάλληλοι ανιχνευτές.

Το σύστημα θα περιλαμβάνει όλα τα παρελκόμενα για την ομαλή λειτουργία (Κεντρική μονάδα, τροφοδοτικό, πληκτρολόγιο, σειρήνα, ασύρματο τηλεχειριστήριο, μπαταρίες, καλωδιώσεις κλπ). Επίσης θα διαθέτει τη δυνατότητα απομακρυσμένης ενημέρωσης ενδεχόμενης παραβίασης καθώς και διακοπής της ηλεκτρικής ισχύος.

## 12. Σύστημα CCTV

Αποτελείται από κατάλληλο αριθμό καμερών εξωτερικού χώρου. Οι κάμερες θα τοποθετηθούν σε κατάλληλους ιστούς και το πλήθος αυτών θα είναι τέτοιο ώστε να καλύπτεται οπτικά και σε καλή ευκρίνεια όλη η περίμετρος του ΦΒ πάρκου. Οι κάμερες θα είναι ανάλυσης Full HD 1080P κατάλληλες για εγκατάσταση σε εξωτερικό χώρο, με προστασία τουλάχιστον IP65, θα διαθέτουν υπέρυθρο φωτισμό. Το σύστημα θα αποτελείται και από κατάλληλο καταγραφικό, τροφοδοτικά, καλωδιώσεις και από κατάλληλο σύστημα αποστολής των δεδομένων εικόνας διαδικτυακά.

## 13. Οικίσκος του ευαίσθητου ηλεκτρονικού εξοπλισμού

Για τη στέγαση ευαίσθητου ηλεκτρονικού εξοπλισμού, προβλέπεται από τον Ανάδοχο η κατασκευή ενός (1) οικίσκου εξωτερικών διαστάσεων 3,0 x 2,0 x 2,7m (Μ x Π x Υ). Ο σκελετός και η βάση του οικίσκου θα είναι κατασκευασμένα από προφίλ γαλβανισμένης λαμαρίνας πάχους 3mm. Επί του σκελετού βιδώνονται πάνελ πολυουρεθάνης πλαγιοκάλυψης πάχους 50mm και οροφής πάχους 50mm (πυκνότητα πολυουρεθάνης 40kg/m<sup>3</sup>). Η ανάρτηση του οικίσκου θα γίνεται από τέσσερα σημεία. Στο δάπεδο του οικίσκου θα βιδωθεί δάπεδο OSB πάχους 18mm. Ο οικίσκος θα έχει τον ακόλουθο εξοπλισμό:

- Μία (1) μονόφυλλη πόρτα από προφίλ αλουμινίου λευκής απόχρωσης διαστάσεων 900x2000m.
- Ένα (1) παράθυρο από προφίλ αλουμινίου λευκής απόχρωσης ανοιγόμενο διαστ.



800x1000mm (ΠxΥ).

- Ηλεκτρολογική εγκατάσταση αποτελούμενη από ένα τριφασικό πίνακα διανομής με αναχωρήσεις για φωτισμό οικίσκου, φωτισμού πάρκου, σύστημα συναγερμού, σύστημα CCTV και τρεις ρευματοδότες 16Α.
- Δύο (2) στεγανά φωτιστικά σώματα, φθορισμού 2x36W με τον αντίστοιχο διακόπτη. Ένα (1) εξωτερικό στεγανό φωτιστικό πάνω από την πόρτα με τον αντίστοιχο διακόπτη.
- Rack κατάλληλων διαστάσεων για την τοποθέτηση του ηλεκτρονικού εξοπλισμού. Τροφοδοτικό αδιάλειπτης παροχής τάσης (UPS), κατάλληλης ισχύος, για την ασφαλή λειτουργία του ηλεκτρονικού εξοπλισμού.

Η έδραση του οικίσκου θα γίνει σε βάση από σκυρόδεμα σύμφωνα με τις απαιτήσεις των κανονισμών

## 14.Φωτισμός

Επί των ιστών των καμερών θα τοποθετηθούν προβολείς LED, ισχύος 50W. Η έναυση των προβολέων θα γίνεται είτε με την ενεργοποίηση του συναγερμού είτε με χειροκίνητη εντολή.

## 15.Περιγραφή θέσης εγκατάστασης – Χωροθέτηση του σταθμού

Οι κορυφές του πολυγώνου εγκατάστασης του ΦΒ σταθμού δίνονται στην ακόλουθη εικόνα με τις παρακάτω συντεταγμένες σε ΕΓΣΑ'87.

X	Y
391836.877	4397119.624
391818.832	4397117.350
391787.730	4397113.050
391769.504	4397111.564
391742.418	4397110.083
391722.888	4397105.643
391713.070	4397104.010
391705.699	4397121.088
391703.682	4397130.393
391703.518	4397137.531
391704.877	4397147.892
391700.750	4397159.416
391694.157	4397171.398
391682.608	4397176.106
391673.490	4397179.658
391673.082	4397188.119
391667.191	4397196.373
391708.958	4397235.469
391712.645	4397234.815

391741.481	4397226.975
391768.260	4397225.402
391795.796	4397228.749
391834.244	4397225.523
391859.939	4397222.755
391887.031	4397224.873
391896.651	4397192.238
391896.051	4397187.345
391887.944	4397187.074
391873.989	4397185.886
391856.479	4397183.204
391834.323	4397181.356
391832.779	4397165.560
391833.658	4397151.798
391834.914	4397130.127

## 16. Ειδικές απαιτήσεις από τον Ανάδοχο

Στην συνολική προμήθεια περιλαμβάνονται οι ακόλουθες υπηρεσίες που θα πρέπει να καλύψει ο Ανάδοχος, σε συνδυασμό με τις αναφερόμενες στο τεύχος της Τεχνικής Περιγραφής:

- 1) Εκπόνηση σχεδίων χωροθέτησης του προσφερόμενου εξοπλισμού και συγκεκριμένα:
  - a) Χωροθέτηση - γενική διάταξη (επί των σχεδίων που παραδίδονται στους συμμετέχοντες),
  - b) Ηλεκτρολογικά σχέδια (μονογραμμικό, γείωσης και ηλεκτρολογικής ανάπτυξης σε DC και AC).
- 2) Αναλυτικοί υπολογισμοί μήκους και πτώσεων τάσης των καλωδίων που συνδέονται στους inverters (DC & AC σε ΧΤ).
- 3) Εκτύπωση της αποδεκτής διαστασιολόγησης των Inverters DC/AC με τα προσφερόμενα Φ/Β πλαίσια από λογισμικό της κατασκευάστριας εταιρίας των inverters DC/AC.
- 4) Εδαφοτεχνική μελέτη ή pull-out tests στο χώρο του αγροτεμαχίου που θα γίνει η εγκατάσταση
- 5) Στατική μελέτη για όλες τις βάσεις έδρασης των εγκαταστάσεων που θα τοποθετηθούν, δηλαδή για τις μεταλλικές βάσεις Φ/Β στο έδαφος η οποία θα προσδιορίζει τις διατομές και το βάθος έμπηξης των πασσάλων, αφού έχει προηγουμένως συνυπολογίσει τα τοπικά δεδομένα ταχύτητας ανέμων (αιολικό φορτίο) και χιονοπτώσεων (σύμφωνα με τους Ευρωκώδικες περί ανεμοπιέσεων και φορτίου χιονιού) καθώς και τις εδαφικές ιδιομορφίες του χώρου όπου θα γίνει η εγκατάσταση. Η στατική μελέτη του συστήματος στήριξης αποτελεί υποχρέωση του αναδόχου. Στην περίπτωση των βάσεων στήριξης Φ/Β γίνεται δεκτή στατική μελέτη για κλίση μεγαλύτερη ή ίση της προσφερόμενης. Στατική μελέτη για μικρότερες κλίσεις δεν είναι αποδεκτή.
- 6) Στατική μελέτη για την βάση έδρασης του Οικίσκου που θα στεγάσει τον ευαίσθητο ηλεκτρονικό εξοπλισμό του υποσταθμού.

- 7) Στατική μελέτη του οικίσκου του υποσταθμού.
- 8) ΗΜ μελέτη των οικίσκων (υποσταθμού & ηλεκτρονικού εξοπλισμού του υποσταθμού ΜΤ).
- 9) Ενεργειακή μελέτη με έγκριτο λογισμικό (ενδεικτικά αναφέρονται τα PVSYST ή PVSOL). Θα πρέπει να έχουν ληφθεί υπόψη όλες οι απώλειες βάσει της προσφοράς του αναδόχου (π.χ. απώλειες καλωδιώσεων, σκιάσεων, επικαθίσεων κ.λ.π.) και σε κάθε περίπτωση δε θα πρέπει να προκύπτει στο τέλος του δεύτερου έτους λειτουργίας, κατά τον σχεδιασμό, απόδοση μικρότερη από 0,79 ή 79%.
- 10) Αναλυτικό σχεδιασμό γείωσης, συνοδευόμενο από μελέτη υπολογισμών σύμφωνα με το EN 50522.
- 11) Μελέτη αντικεραυνικής προστασίας σύμφωνα με το EN 62305-2.
- 12) Αναλυτική παρουσίαση του προγραμματισμού και της διάρκειας των εργασιών με χρήση κατάλληλου λογισμικό διαχείρισης έργων και αποτέλεσμα σε διάγραμμα Gantt.
- 13) Συμπληρωμένο φύλλο συμμόρφωσης της παρούσας.

## 17.Υπογραφή σύμβασης – Έναρξη εργασιών

Ο Ανάδοχος, σε χρονικό διάστημα δεκαπέντε (15) ημερών από την υπογραφή της σύμβασης, είναι υποχρεωμένος να καταθέσει στην υπηρεσία αναλυτικό σχέδιο του ΦΒ πάρκου, θέσεις αντιστροφών, διατομές και όδευση καλωδίων καθώς επίσης της αναμενόμενες ωμικές απώλειες των καλωδίων. Η Αναθέτουσα Αρχή έχει το δικαίωμα να υποδείξει στον Ανάδοχο να προβεί σε τεχνικές αλλαγές εάν διαπιστωθεί ότι δεν είναι σύμφωνα με τις τεχνικές απαιτήσεις της Διακήρυξης. Μετά το πέρας του έργου, θα καταθέσει σχέδια “as built”.

## 18.Συντήρηση – επιτήρηση/εγγύηση σωστής λειτουργίας

Ο Ανάδοχος αναλαμβάνει, χωρίς επιπλέον κόστος, τη συντήρηση και επιτήρηση λειτουργίας του ΦΒ πάρκου για διάστημα τουλάχιστον δύο (2) ετών. Προς εξασφάλιση της Αναθέτουσας Αρχής, μετά το πέρας των εργασιών θα κατατεθεί εγγυητική επιστολή καλής λειτουργίας το ύψος της οποίας ανέρχεται **σε ποσοστό 3%** επί της αξίας της σύμβασης. Κατά το διάστημα αυτό, οι υποχρεώσεις του είναι οι εξής:

- Καθημερινή απομακρυσμένη επιτήρηση της απόδοσης και report σφαλμάτων. Σε περίπτωση παρατήρησης μειωμένης παραγωγής ή ένδειξης βλάβης, είναι υποχρεωμένος να επεμβαίνει και να επαναφέρει την σωστή λειτουργία, με ίδια μέσα και κόστος, εντός 48 ωρών.
- Περιοδική επίσκεψη του χώρου από τεχνικούς του αναδόχου μία φορά ανά έξι μήνες για να κάνουν την απαραίτητη τακτική συντήρηση, κατά την οποία, θα πραγματοποιούνται οπτικός έλεγχος αστοχίας υλικών και ομαλής λειτουργίας και επέμβασης όπου απαιτείται.
- Περιοδική ετήσια συντήρηση η οποία θα περιλαμβάνει:
  - Καθαρισμό – συσφίξεις - έλεγχο σωστής λειτουργίας - γενική συντήρηση Υ/Σ. Απαιτείται διακοπή από ΔΕΔΔΗΕ.
  - Καθαρισμό – συσφίξεις, έλεγχο απαγωγέων υπερτάσεων πινάκων.
  - Καθαρισμό συστήματος ψύξης αντιστροφών, έλεγχο απαγωγέων υπερτάσεων,

- μέτρηση και καταγραφή DC Τάσεων ανοιχτού κυκλώματος για κάθε string.
- Έλεγχο συστημάτων συναγερμού και CCTV
  - Μέτρηση αντίστασης γείωσης

## ΜΕΡΟΣ Β - Περιεχόμενα Τεχνικής Προσφοράς

Η τεχνική προσφορά του αναδόχου πρέπει **επί ποινή αποκλεισμού** να περιλαμβάνει αναλυτικά τα κάτωθι:

- **Τεχνικά φυλλάδια** του προσφερόμενου εξοπλισμού που θα αποδεικνύεται η συμμόρφωση με την Τεχνική Περιγραφή και τον Πίνακα συμμόρφωσης
- **Πιστοποιητικά συμμόρφωσης με διεθνή πρότυπα**, όπου απαιτούνται σύμφωνα με την Τεχνική Περιγραφή και τον Πίνακα συμμόρφωσης

Δεν απαιτείται στη φάση της υποβολής προσφορών να υπολογισθούν διατομές καλωδίων, ηλεκτρολογικά χαρακτηριστικά των ραγοϋλικών (ονομαστική ένταση, ικανότητα διακοπής βραχυκυκλώματος, χαρακτηριστική) κλπ.

Τα προτεινόμενα υποσυστήματα πρέπει να καλύπτουν τις τιθέμενες προδιαγραφές όπως αυτές συνοψίζονται στον Πίνακα Συμμόρφωσης που συνοποβάλλεται από τους συμμετέχοντες. Η κάλυψη των προδιαγραφών τεκμηριώνεται με σχετική παραπομπή σε συγκεκριμένο αρχείο που επισυνάπτεται στην τεχνική προσφορά. **Η τεχνική προσφορά περιλαμβάνει επί ποινή αποκλεισμού συμπληρωμένο τον Πίνακα Συμμόρφωσης.**

ΑΓΙΑ, ΙΟΥΝΙΟΣ 2023

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

1. ΝΤΟΥΛΟΥΛΗ ΕΥΜΟΡΦΙΑ

( ΠΕ ΠΟΛ. ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ)

2. ΜΠΑΡΤΖΩΚΑ ΑΘΑΝΑΣΙΑ

( ΠΕ ΤΟΠ. ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ)

ΜΠΑΡΤΖΩΚΑ ΑΘΑΝΑΣΙΑ

(ΠΕ ΤΟΠ. ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ)

Ψηφιακά υπογεγραμμένο από ΑΘΑΝΑΣΙΑ ΒΑΡΤΖΟΚΑ  
Ημερομηνία: 2023.07.07 13:59:40 EEST

## ΠΙΠΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΜΕΡΟΣ Α - ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ .....	2
1. Βασικές Απαιτήσεις Σχεδιασμού .....	2
2. Φωτοβολταϊκά Πλαίσια (PV Panels) .....	3
Κατασκευαστής ΦΒ πλαισίων .....	6
Απαιτήσεις Εγκατάστασης ΦΒ πλαισίων .....	6
3. Αντιστροφείς ισχύος (inverters) .....	7
4. Σύστημα Στήριξης Φ/Β πλαισίων .....	8
5. Προδιαγραφές Καλωδίων .....	10
Διαστασιολόγηση καλωδίων .....	10
Καλωδιώσεις DC .....	10
Καλωδιώσεις AC Χαμηλής Τάσης .....	10
Καλωδιώσεις Μέσης Τάσης (MT) .....	11
Καλωδιώσεις Συστήματος Επικοινωνίας .....	11
6. Connectors Φ/Β Πλαισίων - Strings .....	11
7. Σωλήνες για τη διέλευση καλωδίων .....	11
8. Πίνακες Αντιστροφών AC .....	12
9. Αντικεραυνική προστασία, Προστασία από Υπερτάσεις, Γειώσεις, .....	12
Γενική σχεδίαση .....	12
Πρότυπο σχεδιασμού Συστήματος Αντικεραυνικής Προστασίας (ΣΑΠ) .....	12
Πρότυπα Εξαρτημάτων – Διατάξεων .....	13
Πρότυπα για το Σύστημα Γείωσης Υποσταθμού .....	13
10. Υποσταθμός Μέσης Τάσης Φ/Β συστήματος 750kWp .....	13
Μετασχηματιστής .....	14
Κυψέλες MT .....	14
Πεδία Χαμηλής Τάσης .....	15
11. Σύστημα Συναγερμού .....	16
12. Σύστημα CCTV .....	16
13. Οικίσκος του ευαίσθητου ηλεκτρονικού εξοπλισμού .....	16
14. Φωτισμός .....	17
15. Περιγραφή θέσης εγκατάστασης – Χωροθέτηση του σταθμού .....	17
16. Ειδικές απαιτήσεις από τον Ανάδοχο .....	18
17. Υπογραφή σύμβασης – Έναρξη εργασιών .....	19
18. Συντήρηση – επιτήρηση/εγγύηση σωστής λειτουργίας .....	19
ΜΕΡΟΣ Β - Περιεχόμενα Τεχνικής Προσφοράς .....	21

