



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΑΝΑΤ. ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ & ΘΡΑΚΗΣ
Π.Ε. ΡΟΔΟΠΗΣ
ΔΗΜΟΣ ΑΡΡΙΑΝΩΝ

Ταχ. Δ/ση : Φιλλύρα
Ταχ. Κώδικας : 69 300
Τηλέφωνο : 25313 52841
E-mail : ni@arriana.gr
Πληροφορίες : Νιχάτ ΙΠΤΖΑΝΛΗ

Φιλλύρα, 14-02-2024

Αριθμός Μελέτης: **7 / 2024**

Κ.Α. **63.7135.06** έτους 2024



ΜΕΛΕΤΗ

Τίτλος Έργου: «Παρεμβάσεις και δράσεις βελτίωσης της διαχείρισης ενέργειας και αξιοποίηση Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ) στις υποδομές διαχείρισης υδάτων του Δήμου Αρριανών»

ΥΠΟΕΡΓΟ 2 – «Προμήθεια & Εγκατάσταση Φωτοβολταϊκών Μονάδων Μικροδικτύου σε εγκαταστάσεις του Δήμου Αρριανών»

Εκτιμώμενη αξία 837.000,00 € συμπεριλαμβανομένου του Φ.Π.Α. 24%

Περιεχόμενα

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι – ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΥ ΤΗΣ ΣΥΜΒΑΣΗΣ..... ΣΦΑΛΜΑ! ΔΕΝ ΕΧΕΙ ΟΡΙΣΤΕΙ
ΣΕΛΙΔΟΔΕΙΚΤΗΣ.**

ΜΕΡΟΣ Α - ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΥ ΤΗΣ ΣΥΜΒΑΣΗΣ	4
1 ΓΕΝΙΚΑ	4
2 ΣΚΟΠΟΣ ΚΑΙ ΣΤΟΧΟΙ ΤΗΣ ΣΥΜΒΑΣΗΣ	4
3 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΤΗΣ ΣΥΜΒΑΣΗΣ.....	7
4 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ – ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΑ ΟΦΕΛΗ	12
4.1 ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΑ ΌΡΙΑ (ΠΕΡΙΟΧΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ) ΤΗΣ ΠΡΟΜΗΘΕΙΑΣ	12
4.2 ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ	13
5 ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ	20
5.1 ΤΟΠΟΛΟΓΙΑ - ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	20
5.1.1 Επεμβάσεις	23
5.1.2 Επέμβαση σε Ε1 (ένα αντλιοστάσιο)	24
5.1.3 Επέμβαση σε Ε2 (δύο αντλιοστάσια).....	26
5.1.4 Επέμβαση σε Ε3 (τρία αντλιοστάσια/γεωτρήσεις).....	28
6 ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ - ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΒΑΣΙΚΟΥ Η/Μ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ & ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ.....	30
6.1 Φ/Β ΠΛΑΙΣΙΑ (PV PANELS)	30
6.1.1 Τεχνικές Προδιαγραφές.....	30
6.1.2 Απαιτήσεις Εγκατάστασης	31
6.2 ΒΑΣΕΙΣ ΣΤΗΡΙΞΗΣ Φ/Β	32
6.2.1 Τεχνικές Προδιαγραφές.....	32
6.2.2 Απαιτήσεις εγκατάστασης	33
6.3 ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΙΣ ΙΣΧΥΟΣ - INVERTER	33
6.3.1 Τεχνικές Προδιαγραφές.....	33
6.3.2 Απαιτήσεις Εγκατάστασης	35
6.4 ΠΙΝΑΚΕΣ DC	35
6.5 ΚΑΛΩΔΙΑ DC	36
6.5.1 Τεχνικές Προδιαγραφές.....	36
6.5.2 Απαιτήσεις Εγκατάστασης	37
6.6 ΠΙΝΑΚΕΣ AC – ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΕΙΣ ΓΠΧΤ	38
6.7 ΚΑΛΩΔΙΑ AC	38
6.8 ΓΕΙΩΣΕΙΣ, ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ, ΙΣΟΔΥΝΑΜΙΚΕΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΕΣ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	40
6.8.1 Γενική σχεδίαση	40

6.8.2	Εσωτερικό και εξωτερικό ΣΑΠ	41
6.8.3	Προστασία από υπερτάσεις.....	41
6.8.4	Σύστημα γείωσης.....	42
6.9	ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΠΟΠΤΕΙΑΣ & ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	43
6.9.1	Γενική Περιγραφή Συστήματος.....	43
6.9.2	Περιφερειακοί Σταθμοί Ελέγχου (ΠΣΕ).....	43
6.9.3	Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου (ΚΣΕ).....	45
6.9.4	Λογισμικό – SCADA	46
6.10	ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ	49
6.10.1	Περιγραφή Οδεύσεων Καλωδίων Επικοινωνίας	49
6.10.2	Σωλήνες.....	49
7	ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ	50
7.1	ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ ΤΗΛΕΟΡΑΣΗΣ (C.C.T.V.)	50
7.2	ΠΕΡΙΜΕΤΡΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ	50
7.3	ΠΕΡΙΦΡΑΞΗ – ΠΟΡΤΕΣ ΕΙΣΟΔΟΥ	54
8	ΕΙΔΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΑΠΟ ΤΟΝ ΔΙΑΓΩΝΙΖΟΜΕΝΟ.....	55
9	ΈΛΕΓΧΟΙ ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗΣ ΓΙΑ ΟΡΙΣΤΙΚΗ ΠΑΡΑΛΑΒΗ.....	56
	ΜΕΡΟΣ Β - ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΤΗΣ ΣΥΜΒΑΣΗΣ.....	57

ΜΕΡΟΣ Α - ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΥ ΤΗΣ ΣΥΜΒΑΣΗΣ

1 ΓΕΝΙΚΑ

Ο Αναθέτων Φορέας είναι ο Δήμος Αρριανών και ανήκει στην Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας – Θράκης.

Η κύρια δραστηριότητα του Αναθέτοντα Φορέα είναι η μελέτη, κατασκευή, συντήρηση, εκμετάλλευση, διοίκηση και λειτουργία των δικτύων ύδρευσης και αποχέτευσης.

Ο Δήμος Αρριανών διαθέτει εγκαταστάσεις που έχουν σημαντικές καταναλώσεις (ενεργοβόρες), οι οποίες είναι κυρίως αντλιοστάσια, που δεν επιδέχονται σημαντικών ενεργειακών επεμβάσεων, στο πλαίσιο της εξοικονόμησης ενέργειας, λόγω του τρόπου λειτουργίας, της σημαντικότητας των υποδομών, της χρήσης και των ιδιαίτερων τεχνικών χαρακτηριστικών, βάσει των οποίων κατασκευάσθηκαν.

2 ΣΚΟΠΟΣ ΚΑΙ ΣΤΟΧΟΙ ΤΗΣ ΣΥΜΒΑΣΗΣ

Σκοπός της Διακήρυξης αποτελεί η προμήθεια, εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία Συστημάτων Παραγωγής Ηλεκτρικής Ενέργειας με αξιοποίηση της ηλιακής ακτινοβολίας (Φωτοβολταϊκά – Φ/Β Συστήματα) για την μείωση της κατανάλωσης ενεργοβόρων φορτίων του Δήμου Αρριανών.

Πρόκειται για παρεμβάσεις και δράσεις αξιοποίησης συστημάτων Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ) για τον εκσυγχρονισμό και την ενεργειακή αναβάθμιση των εγκαταστάσεων ύδρευσης, καθώς και την εγκατάσταση σύγχρονων συστημάτων διαχείρισης ενέργειας και συσχετισμού της αναλίσκόμενης ενέργειας με ποσοτικά και ποιοτικά στοιχεία λειτουργίας των δικτύων ύδρευσης και αποχέτευσης, εργαλεία τα οποία είναι και ο τελικός διαχειριστικός στόχος της Υπηρεσίας στα πλαίσια της πλήρους εφαρμογής των νέων τεχνολογιών.

Η επιλογή των συστημάτων Φωτοβολταϊκών Μονάδων Μικροδικτύου στις εγκαταστάσεις των αντλιοστασίων του Δήμου καλύπτει την ανάγκη εγκατάστασης Φ/Β συστημάτων για την εξοικονόμηση ενέργειας μέσω χρήσης ΑΠΕ, χωρίς την ανάγκη σύνδεσης στο Δίκτυο, λειτουργώντας ως εναλλακτική με παρόμοια ενεργειακά οφέλη, μετά την αδυναμία σύνδεσης.

Η περιοχή παρέμβασης της παρούσας αφορά τις υποδομές ύδρευσης στις Δημοτικές Ενότητες Αρριανών, Φιλλύρας, Οργάνης και Κέχρου. Ειδικότερα, οι παρεμβάσεις εκσυγχρονισμού και εξοικονόμησης ενέργειας αφορούν τις κάτωθι υποδομές ύδρευσης, οι οποίες εξυπηρετούν οικισμούς του Δήμου Αρριανών. Το σύστημα Φωτοβολταϊκών Μονάδων Μικροδικτύου θα πρέπει να καλύπτει μέρος της καταναλώσης ενέργειας για τη λειτουργία κάποιων από τις παρακάτω υποδομές, μετά την εφαρμογή των παρεμβάσεων αναβάθμισης και εκσυγχρονισμού.

Πίνακας 1: ΣΤΑΘΜΟΙ ΥΔΡΕΥΣΗΣ (ΥΔ)

Α/Α	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΕΙΔΟΣ
1	ΥΔ 1	Δ12 ΚΕΝΤΡΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΔΕΙΛΙΝΩΝ	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΥΔΡΕΥΣΗΣ
2	ΥΔ 2	Υ-39 BOOSTER ΝΙΚΗΤΩΝ	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΥΔΡΕΥΣΗΣ
3	ΥΔ 3	Υ40 BOOSTER ΚΕΡΑΣΙΑΣ-ΚΕΧΡΟΥ	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΥΔΡΕΥΣΗΣ
4	ΥΔ 4	Υ1 ΗΠΙΟΥ	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ
5	ΥΔ 5	Υ7 ΔΑΡΜΕΝΗΣ	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ
6	ΥΔ 6	Υ8 ΣΚΑΛΩΜΑΤΟΣ	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ
7	ΥΔ 7	Υ9 ΝΕΥΡΩΝ	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ
8	ΥΔ 8	Υ12 ΚΕΝΤΡΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΛΥΚΕΙΟΥ Μ-ΠΙΣΤΟΥ	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ
9	ΥΔ 9	Υ13 ΚΕΝΤΡΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΛΥΚΕΙΟΥ Μ-ΠΙΣΤΟΥ	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ
10	ΥΔ 10	Υ14 ΔΟΚΟΥ 1η	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ
11	ΥΔ 11	Υ15 ΔΟΚΟΥ 2η	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ
12	ΥΔ 12	Υ16 ΛΑΜΠΡΟΥ 1η	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ
13	ΥΔ 13	Υ19 ΔΟΚΟΥ 3η	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ
14	ΥΔ 14	Υ20 ΔΟΚΟΥ 4η	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ
15	ΥΔ 15	Υ21 ΦΙΛΥΡΑΣ 1η	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ
16	ΥΔ 16	Υ22 ΦΙΛΥΡΑΣ 2η	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ
17	ΥΔ 17	Υ23 ΑΓΡΑΣ 1η	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ
18	ΥΔ 18	Υ25 ΦΙΛΥΡΑΣ 3η	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ
19	ΥΔ 19	Υ26 ΠΑΣΣΟΥ	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ

Α/Α	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΕΙΔΟΣ
20	ΥΔ 20	Υ28 ΑΡΑΤΟΥ 1η	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ
21	ΥΔ 21	Υ30 ΑΡΧΟΝΤΙΚΩΝ	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ
22	ΥΔ 22	Υ31 ΟΡΓΑΝΗΣ	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ
23	ΥΔ 23	Υ33 ΚΕΡΑΣΙΑΣ ΚΕΧΡΟΥ	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ
24	ΥΔ 24	Υ35 ΕΦΕΔΡΙΚΗ ΔΕΙΛΙΝΩΝ	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ
25	ΥΔ 25	Υ37 ΑΡΑΤΟΥ 3η	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ
26	ΥΔ 26	ΓΕΩΤΡΗΣΕΙΣ ΚΕΝΤΡΟΥ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΑΡΡΙΑΝΩΝ	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ
27	ΥΔ 27	ΚΕΝΤΡΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΑΡΡΙΑΝΩΝ	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΥΔΡΕΥΣΗΣ
28	ΥΔ 28	ΓΕΩΤΡΗΣΕΙΣ ΚΕΝΤΡΟΥ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΝΕΔΑΣ	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ
29	ΥΔ 29	ΚΕΝΤΡΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΝΕΔΑΣ	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΥΔΡΕΥΣΗΣ

Σε 6 από τις παραπάνω θέσεις, και ανάλογα με τα ιδιαίτερα φορτία που υπάρχουν σε κάθε εγκατάσταση και τον τρόπο που πρέπει αυτά να λειτουργούν, επιλέχθηκε η εγκατάσταση Φ/Β μικροδικτύων, που απώτερο στόχο έχουν να μειώσουν την καταναλισκόμενη ενέργεια του Δήμου Αρριανών κατά περίπου 700 MWh το πρώτο έτος λειτουργίας.

Σύμφωνα με τα στοιχεία που τηρεί η Δημόσια Επιχείρηση Ηλεκτρισμού (ΔΕΗ), η μέση ετήσια κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας των υποδομών ύδρευσης για τα έτη 2018, 2019, 2020 ήταν **2.400 MWh ή 6.960MWh πρωτογενούς ενέργειας**, λαμβάνοντας υπόψη τους συντελεστές του Πίνακα Β.1 του Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (Υ.Α. αριθμ. Δ6/Β/οικ.5825, ΦΕΚ 407/Β' Τεύχος/9.4.2010), όπως ισχύει.

Με την παρούσα δράση αναβάθμισης των υποδομών ύδρευσης του Δήμου Αρριανών εκτιμάται ότι θα επιτυχθεί εξοικονόμηση ενέργειας της τάξης του 29,2% ή 700 MWh/έτος. Συνεπώς, η ετήσια κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας των υποδομών ύδρευσης, μετά τις παρεμβάσεις αναβάθμισης, θα είναι της τάξης των **1.700 MWh ή 4.930 MWh πρωτογενούς ενέργειας**.

Η Σύμβαση δεν δύναται να υποδιαιρεθεί σε τμήματα. Η προμήθεια και εγκατάσταση αποτελεί ένα ενιαίο αναπόσπαστο σύνολο, καθώς η μερική ολοκλήρωσή της θα οδηγούσε σε αποτυχία της ορθής λειτουργίας των Συστημάτων, γεγονός που θα τροποποιούσε άρδην τον αρχικό σχεδιασμό και τα οικονομικά αποτελέσματα του έργου.

Τελικός στόχος της πράξης είναι η **εξοικονόμηση ενέργειας**, η βελτιστοποίηση της λειτουργίας των Η/Μ εγκαταστάσεων των αντλιοστασίων, ο περιορισμός των **εκπομπών άνθρακα** εξαιτίας των δραστηριοτήτων της ύδρευσης και η ελάττωση του **ενεργειακού αποτυπώματος** του Δήμου Αρριανών.

3 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΤΗΣ ΣΥΜΒΑΣΗΣ

Αντικείμενο της παρούσας Σύμβασης αποτελεί η προμήθεια, εγκατάσταση, θέση σε λειτουργία και λειτουργία για ένα έτος εξοπλισμού, ο οποίος θα οδηγήσει στην ενεργειακή αναβάθμιση των εγκαταστάσεων του Δήμου Αρριανών, καθώς και η διαχείρισή του.

Στο σύνολο των έξι (6) αντλιοστασίων που αφορούν το αντικείμενο παρέμβασης της παρούσας, θα υπάρξουν τρεις (3) διαφορετικοί τύποι εγκαταστάσεων που θα αντιστοιχούν στο εύρος ισχύος των υφιστάμενων αντλιών:

- **Εγκατάσταση 1:** αφορά τα αντλιοστάσια με τουλάχιστον δύο (2) αντλίες ισχύος 50-60 kW και έκταση για εγκατάσταση Φ/Β Σταθμού, την οποία θα διαθέσει η Υπηρεσία, διαστάσεων 50μ. x 60μ.
- **Εγκατάσταση 2:** αφορά τα αντλιοστάσια με τουλάχιστον δύο (2) αντλίες ισχύος 30-37 kW και έκταση για εγκατάσταση Φ/Β Σταθμού, την οποία θα διαθέσει η Υπηρεσία, διαστάσεων 50μ. x 40μ.
- **Εγκατάσταση 3:** Αφορά τα αντλιοστάσια/ γεωτρήσεις με μια (1) αντλία ισχύος 30-37 kW και έκταση για εγκατάσταση Φ/Β Σταθμού, την οποία θα διαθέσει η Υπηρεσία, διαστάσεων 50μ. x 20μ.

Κατά την επιλογή των αντλιοστασίων που θα γίνουν οι παρεμβάσεις, η Υπηρεσία θα υποδείξει στους Διαγωνιζόμενους τα προτεινόμενα σημεία εγκατάστασης των Φωτοβολταϊκών Μονάδων, καθώς αυτά θα βρίσκονται σε μέγιστη απόσταση 200μ. από τα αντίστοιχα αντλιοστάσια.

Επεμβάσεις:

- Επέμβαση στην Ε1 (ένα αντλιοστάσιο)
 - Προμήθεια και εγκατάσταση ενός Συστήματος Φ/Β μικροδικτύου συνολικής ισχύος 100 kWp για οδήγηση μίας (1) αντλίας 55kW και υπηρεσία παρακολούθησης και διαχείρισης Φ/Β συστημάτων (κατά την περίοδο καλής λειτουργίας) – **Μικροδίκτυο Τύπου Α**
 - Προμήθεια και εγκατάσταση ενός Συστήματος Φ/Β μικροδικτύου ισχύος 100kWp για την τροφοδοσία των ηλεκτρικών φορτίων της εγκατάστασης και υπηρεσία

παρακολούθησης και διαχείρισης Φ/Β συστημάτων (κατά την περίοδο καλής λειτουργίας) – **Μικροδίκτυο Τύπου Β.**

- Επέμβαση στην Ε2 (δύο αντλιοστάσια)
 - Προμήθεια και εγκατάσταση ενός Συστήματος Φ/Β μικροδικτύου συνολικής ισχύος 60 kWp για οδήγηση μίας (1) αντλίας 30-37kW και υπηρεσία παρακολούθησης και διαχείρισης Φ/Β συστημάτων (κατά την περίοδο καλής λειτουργίας) – **Μικροδίκτυο Τύπου Α**
 - Προμήθεια και εγκατάσταση ενός Συστήματος Φ/Β μικροδικτύου ισχύος 60kWp για την τροφοδοσία των ηλεκτρικών φορτίων της εγκατάστασης και υπηρεσία παρακολούθησης και διαχείρισης Φ/Β συστημάτων (κατά την περίοδο καλής λειτουργίας) – **Μικροδίκτυο Τύπου Β.**
- Επέμβαση στην Ε3 (τρία αντλιοστάσια)
 - Προμήθεια και εγκατάσταση ενός Συστήματος Φ/Β μικροδικτύου συνολικής ισχύος 60 kWp για οδήγηση μίας (1) αντλίας 37kW και υπηρεσία παρακολούθησης και διαχείρισης Φ/Β συστημάτων (κατά την περίοδο καλής λειτουργίας) – **Μικροδίκτυο Τύπου Α**

Η προμήθεια περιλαμβάνει όλα εκείνα τα υλικά και τις εργασίες που είναι απαραίτητες προκειμένου να εκτελεστεί επιτυχώς το σύνολο των παρεμβάσεων. Επιπλέον, περιλαμβάνει όλα εκείνα τα συνοδά έργα και εξοπλισμό που απαιτούνται προκειμένου να διασφαλιστεί η μακροχρόνια ομαλή λειτουργία του συνόλου των παρεμβάσεων σύμφωνα με τις τεχνικές προδιαγραφές. Στην προμήθεια περιλαμβάνονται όλα τα μέρη που περιγράφονται στις τεχνικές προδιαγραφές και εκείνα που δεν περιγράφονται αν αποτελούν αναγκαία για τον Ανάδοχο προκειμένου να εκτελεστεί επιτυχώς η σύμβαση.

Η προμήθεια περιλαμβάνει:

- Φ/Β Πλαίσια (PV Panels)
- Μεταλλικές Βάσεις Στήριξης Φ/Β Πλαισίων
- Inverter Μικροδικτύων
- Inverter DC/AC
- Πίνακες DC

- Καλώδια DC
- Καλώδια AC
- Επέκταση/ Νέο Τμήμα Πίνακα Χαμηλής Τάσης Υφιστάμενων Εγκαταστάσεων Δήμου Αρριανών.
- Σύστημα Γείωσης και Ισοδυναμικής Προστασίας
- Περίφραξη χώρου Φ/Β Σταθμού
- Σύστημα Ασφαλείας (Κάμερες, Φώτα, κλπ.)
- Σύστημα παρακολούθησης & Εποπτείας (SCADA που περιλαμβάνει- μετρητές ενέργειας, λοιπά αισθητήρια απαραίτητα για την λειτουργία του συστήματος, κλπ) με Η/Υ (δημιουργία Κεντρικού Συστήματος Ελέγχου - ΚΣΕ) και Περιφερειακά Σύστημα Ελέγχου (ΠΣΕ) σε κάθε εγκατάσταση.

Στις τεχνικές εργασίες/ υπηρεσίες θα περιλαμβάνονται κατ' ελάχιστον:

- ο τελικός σχεδιασμός των συστημάτων σύμφωνα με την προσφορά του
- η Μεταφορά όλων των υλικών στις θέσεις εγκατάστασης
- η διαμόρφωση του χώρου και η τοποθέτηση περίφραξης, όπου απαιτείται
- η εγκατάσταση CCTV και φωτισμού για την εγκατάσταση
- η τοποθέτηση των βάσεων στήριξης των Φ/Β πλαισίων
- η τοποθέτηση των Φ/Β πλαισίων
- οι απαιτούμενες καλωδιώσεις DC
- οι οδεύσεις των καλωδίων από τα Φ/Β στους Πίνακες DC και από εκεί στους Inverter,
- η εγκατάσταση και τη στήριξη των Inverter
- οι λοιπές ηλεκτρολογικές εργασίες
- η εγκατάσταση των μετρητικών συστημάτων
- η εγκατάσταση των συστημάτων ελέγχου και εποπτείας (ΚΣΕ, ΠΣΕ)

- η παραμετροποίηση του SCADA
- όποια άλλη εργασία κρίνει απαραίτητη ο Ανάδοχος για να λειτουργήσει ορθά το σύστημα που παραδίδει
- η δοκιμή και θέση σε δοκιμαστική λειτουργία για ένα μήνα των Φ/Β Συστημάτων
- η εκπαίδευση του προσωπικού του Δήμου Αρριανών
- η λειτουργία και το Asset Management κατά την περίοδο καλής λειτουργίας.

Ο Διαγωνιζόμενος και ο Ανάδοχος στη συνέχεια είναι υποχρεωμένος να αξιολογήσει με δική του πρωτοβουλία και ευθύνη τα χαρακτηριστικά στοιχεία της εγκατάστασης με επί τόπου επίσκεψη, ώστε να έχει πλήρη εικόνα του χώρου όπου θα γίνει η εγκατάσταση των παρεμβάσεων και να είναι σε θέση να προχωρήσει στο σχεδιασμό τους.

Κάθε διαγωνιζόμενος θα αναλάβει την υποχρέωση, εφόσον αναδειχθεί Ανάδοχος, με δικές του δαπάνες και κατάλληλο τεχνικό προσωπικό, να επιδείξει σε λειτουργία και να εκπαιδεύσει το αντίστοιχο προσωπικό που θα του υποδειχθεί από τον Α.Φ. (δύο άτομα τουλάχιστον), σε όλα τα θέματα λειτουργίας, χειρισμού, επισκευών, ρυθμίσεων των συστημάτων που προσφέρει.

Προς τούτο θα υποβάλει με την προσφορά του μέσα στον επί μέρους φάκελο τεχνικής προσφοράς, υπεύθυνη δήλωση ότι αναλαμβάνει, εφόσον αναδειχθεί ανάδοχος, την εν λόγω επίδειξη και εκπαίδευση, σύμφωνα με την τεχνική του προσφοράς.

Στην τεχνική του προσφοράς ο Διαγωνιζόμενος θα περιγράφει το αναλυτικό πρόγραμμα εκπαίδευσης που προσφέρει (εκπαιδευτικό υλικό / βιβλία / έντυπα, αριθμό ατόμων που θα εκπαιδεύσει, τόπο και διάρκεια / πρόγραμμα εκπαίδευσης, κλπ.) των χειριστών, θεωρητικά και πρακτικά, με επίδειξη επί των συστημάτων, τόσο κατά τη διάρκεια της περιόδου δοκιμαστικής λειτουργίας, όσο και κατά την περίοδο της εγγύησης καλής λειτουργίας.

Η εκπαίδευση θα γίνει στον τόπο εγκατάστασης, όλα δε τα έξοδα που θα προκύψουν από τις υποχρεώσεις αυτές βαρύνουν αποκλειστικά τον Ανάδοχο. Σημειώνεται ότι η εκπαίδευση δεν μπορεί να διαρκέσει λιγότερο από δύο (2) εργάσιμες ημέρες και θα πρέπει να έχει ολοκληρωθεί ώστε να γίνει οριστική παραλαβή των συστημάτων.

Ο Διαγωνιζόμενος θα πρέπει να μεριμνήσει προκειμένου η προσφορά του να αποτελεί λειτουργική λύση και να δύναται να επιτευχθεί ο στόχος της παρούσας, όπως περιγράφεται ανωτέρω. Η προσφορά του θα πρέπει να καλύπτει όλα τα τμήματα των τεχνικών προδιαγραφών, τόσο για τις προδιαγραφές του εξοπλισμού όσο και για τον τρόπο τοποθέτησης και εγκατάστασης αυτού.

Ο Ανάδοχος αναλαμβάνει την υποχρέωση να ολοκληρώσει την προμήθεια κατά τρόπο άρτιο, έντεχνο και ασφαλή, με άριστη ποιότητα κατασκευής και να το αποπερατώσει και παραδώσει έτοιμο προς χρήση και λειτουργία, μέσα στις προβλεπόμενες προθεσμίες, και όλα αυτά σύμφωνα με τους όρους της παρούσας.

Τα προσφερόμενα υλικά πρέπει να είναι σύμφωνα με τις τεχνικές προδιαγραφές. Τα προσφερόμενα είδη θα πρέπει να είναι αναγνωρισμένα και εγκεκριμένα από τις κατασκευάστριες εταιρίες του εξοπλισμού, ως προς τη λειτουργική αξιοπιστία τους και τις προδιαγραφές που καθορίζουν αυτές.

Οι αναφερόμενες στη συνέχεια τεχνικές προδιαγραφές, συνιστούν τις ελάχιστες απαιτήσεις που πρέπει να έχουν τόσο τα επί μέρους στοιχεία των εγκαταστάσεων όσο και οι ίδιες οι εγκαταστάσεις στο σύνολό τους, ώστε να παρέχουν ασφαλείς συνθήκες κατά τη λειτουργία και συντήρησή τους, ενώ παράλληλα θα πρέπει να ανταποκριθούν στις απαιτήσεις για βέλτιστη απόδοση κατά τη διάρκεια της οικονομικής τους εκμετάλλευσης.

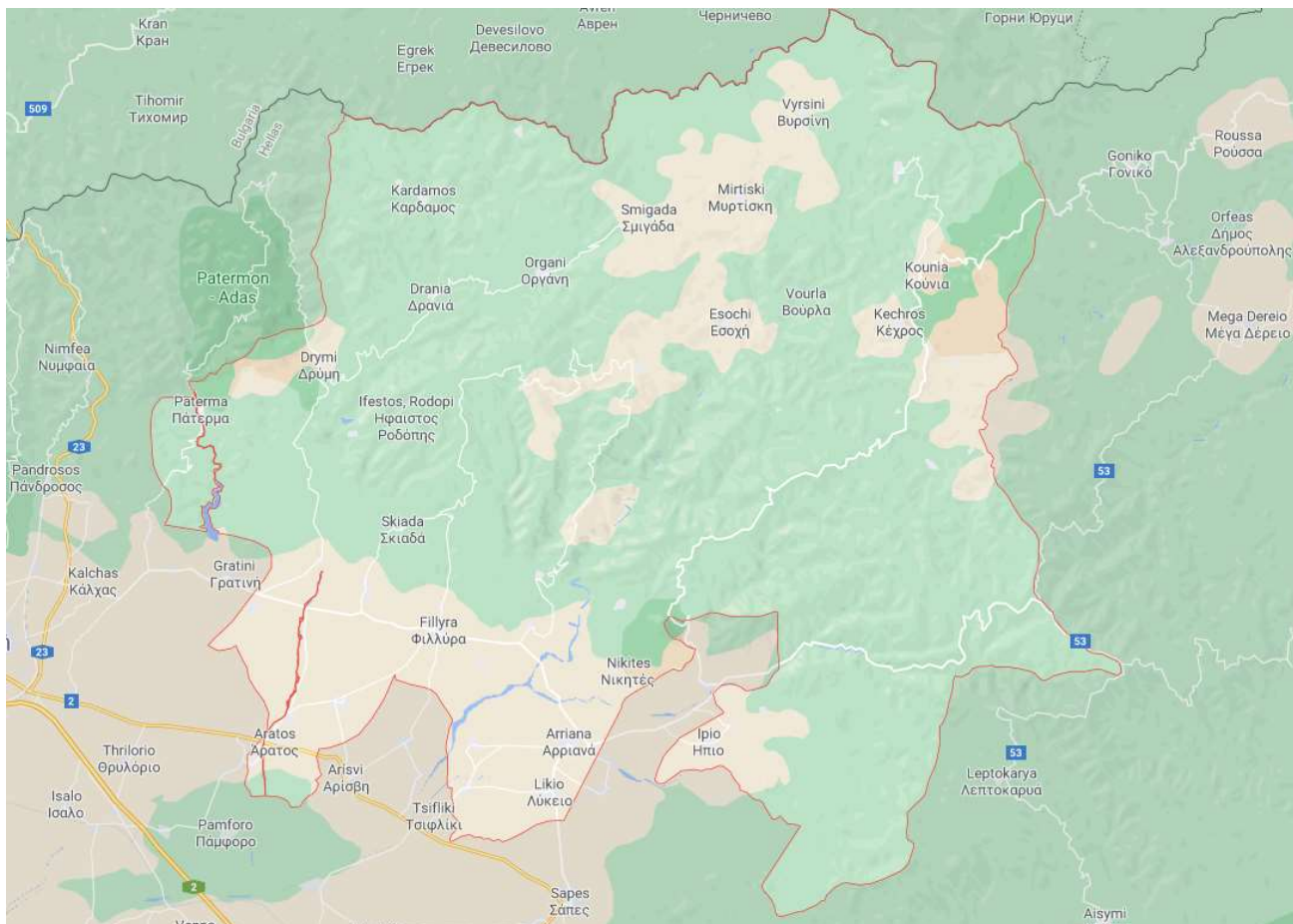
Οι απαιτήσεις των παραπάνω προδιαγραφών έχουν τεθεί σύμφωνα με τους ισχύοντες εθνικούς, ευρωπαϊκούς και διεθνείς κανονισμούς.

4 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ – ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΑ ΟΦΕΛΗ

4.1 Γεωγραφικά Όρια (Περιοχή Εφαρμογής) της προμήθειας

Ο **Δήμος Αρριανών** είναι Δήμος της περιφέρειας Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης στα σύνορα με την Βουλγαρία. Συστάθηκε με το Πρόγραμμα Καλλικράτης από την συνένωση των προϋπαρχόντων δήμων Αρριανών, Φιλλύρας και των κοινοτήτων Οργάνης και Κέχρου. Η έκταση του Δήμου είναι 771,2 τ.χλμ. και ο πληθυσμός του 14.905 κάτοικοι σύμφωνα με την απογραφή του 2021. Έδρα του δήμου είναι η Φιλλύρα.

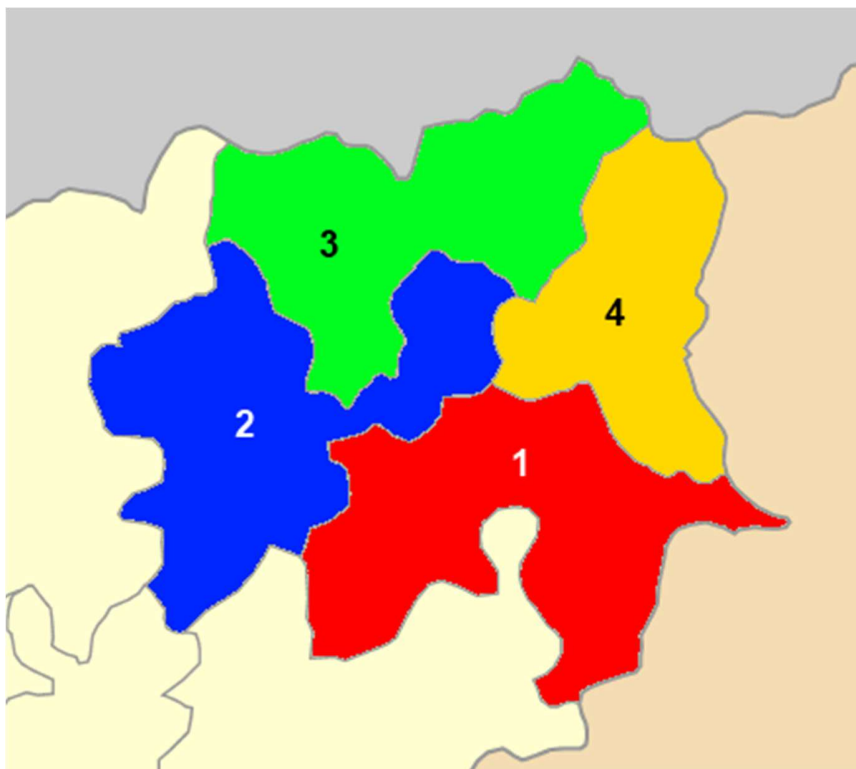
Ο Δήμος Αρριανών αποτελείται από 4 «Δημοτικές Ενότητες», οι οποίες αντιστοιχούν στους 4 συγχωνευθέντες δήμους και κοινότητες. Κάθε δημοτική ενότητα διαιρείται σε «κοινότητες», οι οποίες αντιστοιχούν στα διαμερίσματα των καταργηθέντων ΟΤΑ. Οι σημερινές κοινότητες του Δήμου, ήταν αυτόνομες κοινότητες και Δήμοι πριν την εφαρμογή του προγράμματος Καποδίστρια.



Εικόνα 1 Όρια Δήμου Αρριανών

Το πλέον πολύπλοκο από διαχειριστικής άποψης είναι το σύστημα Ύδρευσης. Το σύστημα ύδρευσης του Δήμου, θεωρούμενο ως σύνολο, χαρακτηρίζεται από τα πολλά ξεχωριστά δημοτικά διαμερίσματα, με κύρια τα εξής:

- 1 - Αρριανών
- 2 - Φιλλύρας
- 3 - Οργάνης
- 4 - Κέχρου.



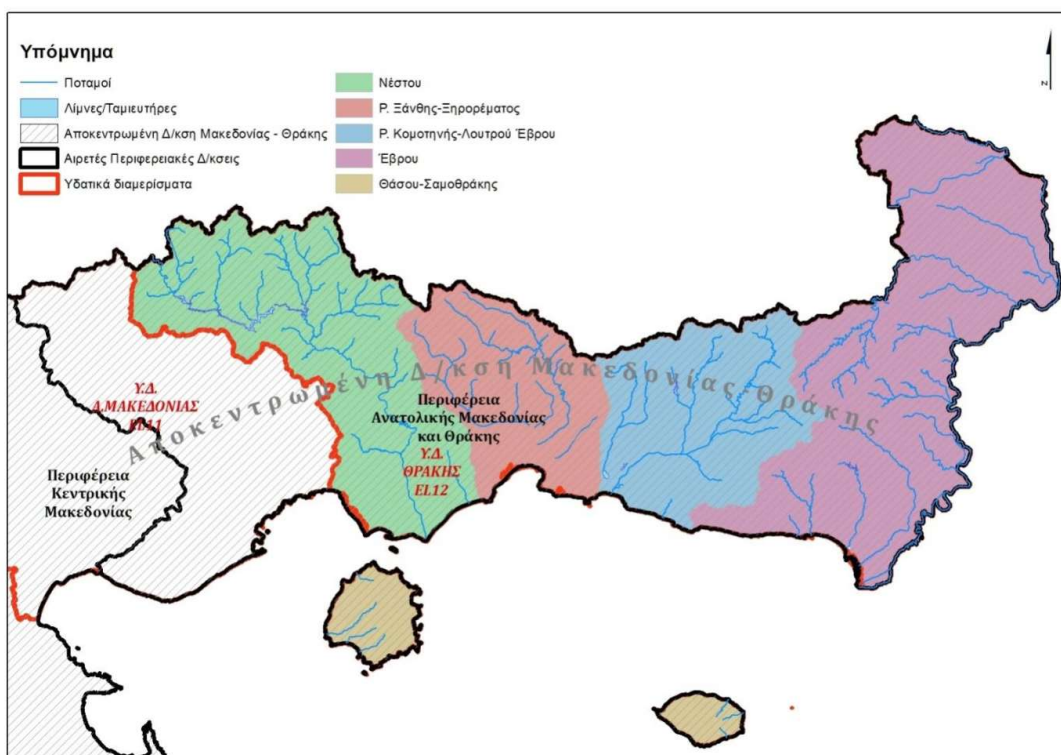
Εικόνα 2 Χάρτης των δημοτικών ενοτήτων (πρώην δήμων και κοινοτήτων) του Δήμου Αρριανών

4.2 Υδρολογικά δεδομένα

Ο Δήμος Αρριανών ανήκει στην Περιφερειακή Ενότητα Ροδόπης, η συνολική έκταση της οποίας περιλαμβάνεται στην Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας & Θράκης.

Ο Δήμος Αρριανών υπάγεται στο Υδατικό Διαμέρισμα Θράκης (EL12).

Το ΥΔ Θράκης (EL12) εντοπίζεται εντός των ορίων αρμοδιότητας της Αποκεντρωμένης Διοίκησης Μακεδονίας – Θράκης, η οποία εκτείνεται στα όρια της Περιφέρειας Ανατολικής Μακεδονίας & Θράκης.



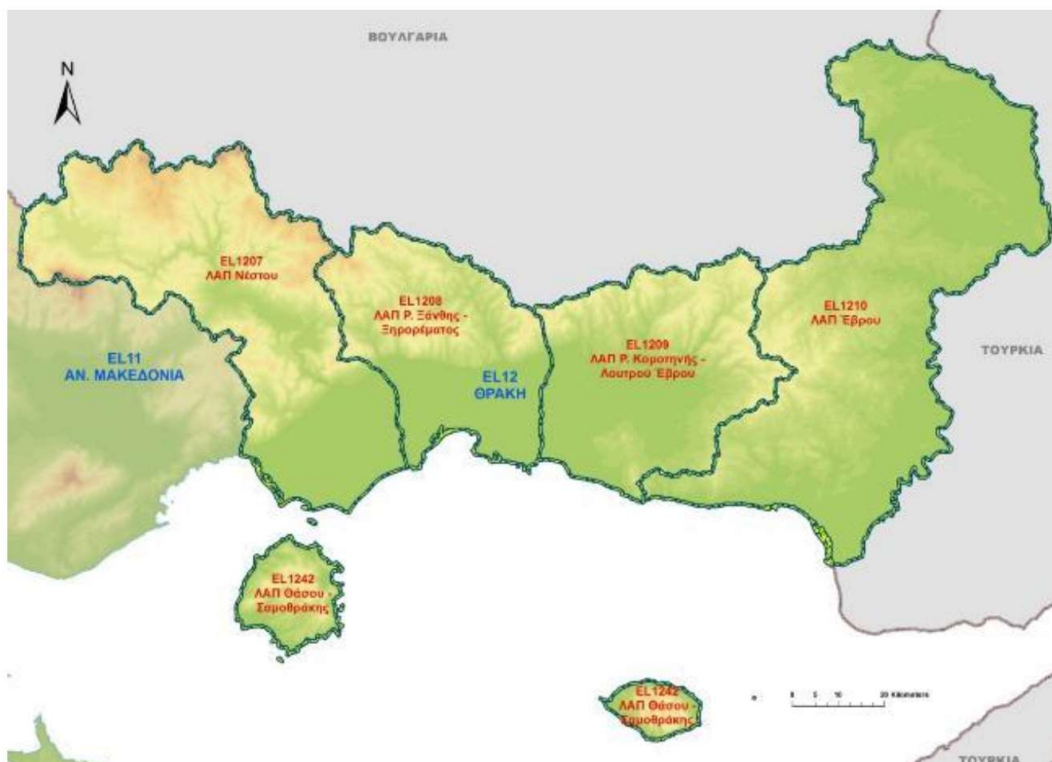
Εικόνα 3 Διοικητική Διαίρεση και Αρμόδιες Αρχές

Η Οδηγία Πλαίσιο για τα Νερά (2000/60/ΕΚ) δημιουργεί ένα νέο καθεστώς στη διαχείριση των υδατικών πόρων. Κυρίαρχα χαρακτηριστικά της, μεταξύ άλλων, είναι η διαχείριση των υδατικών πόρων σε επίπεδο Περιοχής Λεκάνης Απορροής Ποταμού (ΠΛΑΠ), η οποία περιλαμβάνει τα εσωτερικά επιφανειακά (ποταμοί, λίμνες), τα υπόγεια ύδατα, τα μεταβατικά (δέλτα, εκβολές ποταμών) και τα παράκτια οικοσυστήματα και η επίτευξη συγκεκριμένων ποιοτικών στόχων που συνδέονται με την οικολογική κατάσταση των υδάτων (βιολογικοί δείκτες), καθώς και η διατήρηση ή η επίτευξη «της καλής κατάστασης» των υπόγειων υδατικών συστημάτων. Εισάγει για πρώτη φορά με τόσο καθαρό τρόπο την έννοια της «οικολογικής σημασίας» των υδάτων καθορίζοντας μια σειρά από απαραίτητες ενέργειες (π.χ. πρόβλεψη περιβαλλοντικού κόστους χρήσης και θέσπιση οικολογικών στόχων ποιότητας), που θα πρέπει να υλοποιηθούν εντός των καθορισμένων προθεσμιών. Ο βασικός στόχος της Οδηγίας συνίσταται στην αποτροπή της περαιτέρω υποβάθμισης όλων των υδάτων και την επίτευξη «καλής κατάστασης».

Στο πλαίσιο της Στρατηγικής Περιβαλλοντικής Εκτίμησης (ΣΠΕ) του Σχεδίου Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Θράκης (ΕΛ12), εκπονήθηκε Στρατηγική Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΣΜΠΕ), κατ' εφαρμογή της ΚΥΑ με α.π. ΥΠΕΧΩΔΕ/ΕΥΠΕ/οικ. 107017/28.8.2006 για την «εκτίμηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων ορισμένων σχεδίων και προγραμμάτων, σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της Οδηγίας 2001/42/ΕΚ» (ΦΕΚ Β' 1225/2006). Λαμβάνοντας υπόψη την εναρμόνιση του Σχεδίου με άλλα Εθνικά Σχέδια και Προγράμματα, καθώς και τα αποτελέσματα της προβλεπόμενης διαδικασίας διαβούλευσης, εγκρίθηκε με το Φ.Ε.. 4680/29-12-2017, η 1η Αναθεώρηση του Σχεδίου Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Θράκης (ΕΛ12) και η αντίστοιχη Στρατηγική Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων

(ΣΜΠΕ), με τους όρους, περιορισμούς και κατευθύνσεις που τίθενται στη σχετική απόφαση, οι οποίοι θα πρέπει να τηρούνται κατά την έγκριση, εξειδίκευση και υλοποίηση του Σχεδίου με μέριμνα της Αρχής Σχεδιασμού.

Συνολικά το ΥΔ Θράκης (EL12) αποτελείται από πέντε (5) λεκάνες απορροής, αυτές του Νέστου (EL1207), των Ρεμ. Ξάνθης – Ξηρορέματος (EL1208), των Ρεμ. Κομοτηνής – Λουτρού Έβρου (EL1209), του Έβρου (EL1210) και της Θάσου – Σαμοθράκης (EL1242).



Εικόνα 4 Όρια ΥΔ Θράκης και Λεκανών Απορροής Ποταμών

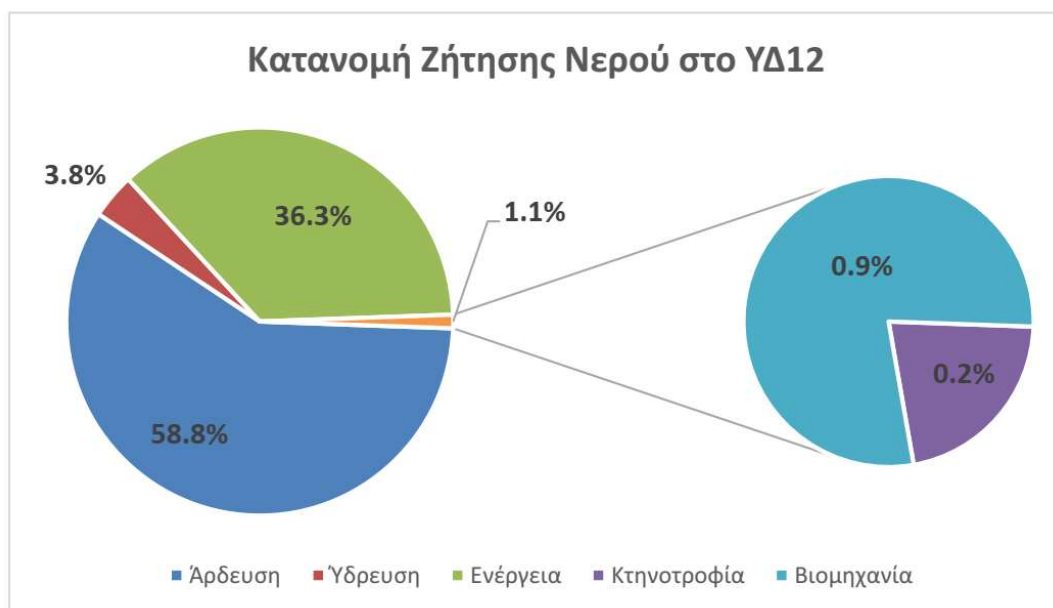
Το ΥΔ Θράκης έχει έκταση 11.243 km², από τα οποία τα 564 km² ανήκουν στα νησιά Θάσο και Σαμοθράκη. Οι κύριοι ποταμοί του ΥΔ Θράκης είναι οι ποταμοί Νέστος και Έβρος. Σημαντικοί παραπόταμοι του Έβρου αλλά και σε επίπεδο ΥΔ είναι ο π. Άρδας και ο π. Ερυθροπόταμος. Δευτερεύοντες ποταμοί του ΥΔ είναι ο π. Λίσσος ή Φιλιουρής, ο π. Κόσυνθος (ρ. Ξάνθης) και ο π. Κομψάτος (συχνά αναφερόμενος ως Ξηροπόταμος). Στο ΥΔ Θράκης περιλαμβάνεται μόνον μία φυσική λίμνη, η λίμνη Ισμαρίδα (ή Μητρικού). Οι υπόλοιπες λίμνες του ΥΔ είναι ταμειυτήρες, συνολικά πέντε τον αριθμό. Επίσης, στο ΥΔ Θράκης περιλαμβάνονται σημαντικά μεταβατικά ύδατα (λιμνοθάλασσες, δέλτα ποταμών κ.λπ.) ορισμένα εκ των οποίων είναι υπερτοπικής εμβέλειας και προστατεύονται από διεθνείς συμβάσεις. Τα κυριότερα είναι το Δέλτα του Έβρου και η Λ/Θ Βιστωνίδα.

Ο Δήμος Αρριανών περιλαμβάνεται στη ΛΑΠ Ρεμάτων Κομοτηνής – Λουτρού Έβρου (EL1209).

Η ΛΑΠ Ρεμάτων Κομοτηνής – Λουτρού Έβρου (EL1209) περιλαμβάνει τις υπολεκάνες απορροής του π. Λίσσου ή Φιλιουρή και του π. Βοζβόζη η οποία περιλαμβάνει και την σημαντική λ. Ισμαρίδα (Μητρικού). Περιλαμβάνει

επίσης ορισμένα μικρότερα υδατορεύματα που αποστραγγίζουν τις νότιες παραλιακές περιοχές. Μαζί με την προηγούμενη ΛΑΠ EL1208, είναι οι δύο ΛΑΠ του ηπειρωτικού τμήματος του ΥΔ Θράκης, που αποστραγγίζουν τμήματα που ανήκουν εξ ολοκλήρου στην ελληνική επικράτεια, δηλαδή δεν αποτελούν τμήματα διασυνοριακών λεκανών.

Στο ΥΔ Θράκης (EL12) η συνολική μέση ετήσια ζήτηση από ανθρωπογενείς χρήσεις ανέρχεται σε 1.602 hm³. Η μεγαλύτερη ζήτηση νερού στο υδατικό διαμέρισμα προέρχεται από την αρδευόμενη γεωργία. Η ζήτηση για την ύδρευση διαμορφώνεται σε 60,5 hm³ (3,8%), εκ των οποίων 0,6 hm³ για τον τουρισμό (0,06%).



Εικόνα 5 Ποσοστιαία κατανομή της ζήτησης νερού στις διάφορες χρήσεις στο ΥΔ 12

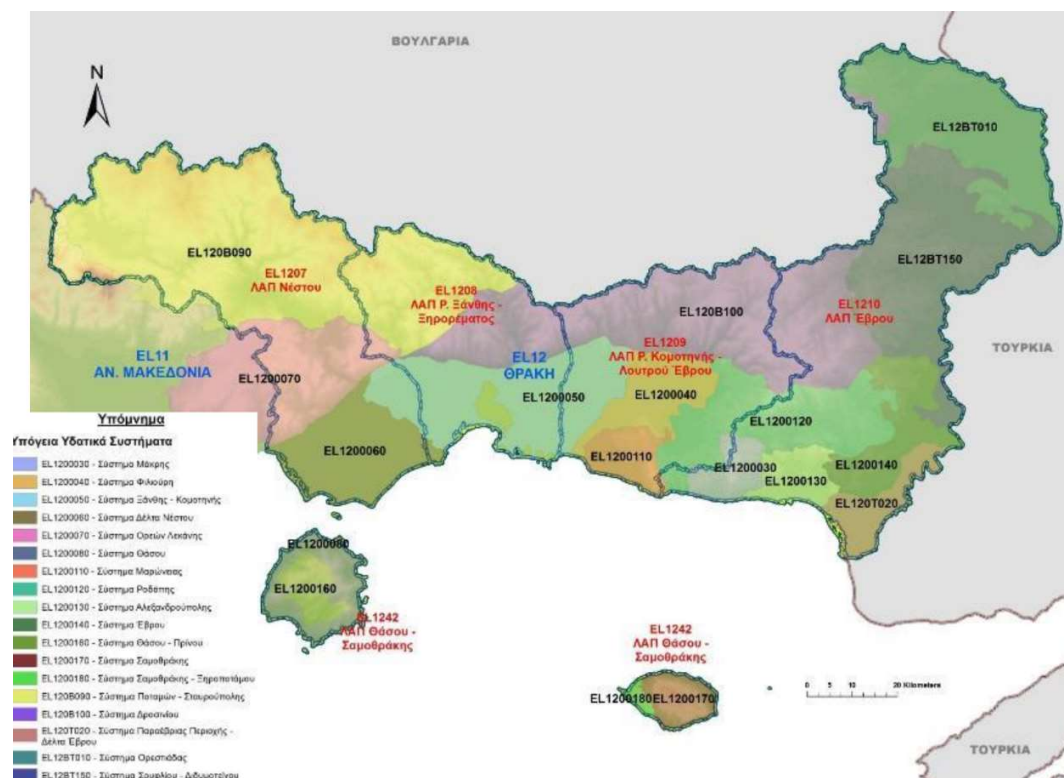
Στο ΥΔ Θράκης (EL12) προσδιορίστηκαν συνολικά εκατόν ενενήντα εννέα (199) επιφανειακά υδατικά συστήματα, η κατανομή των οποίων στο ΥΔ αλλά και ανά ΛΑΠ παρουσιάζεται στον ακόλουθο πίνακα.

ΤΥΠΟΣ ΥΣ	ΛΑΠ ΥΔ					ΣΥΝΟΛΟ ΥΔ
	EL1207	EL1208	EL1209	EL1210	EL1242	
Ποτάμια ΥΣ	50	28	28	63	7	176
Ποτάμια ΙΤΥΣ – Ταμειυτήρες	2		2	1		5
Λιμναία ΥΣ			1			1
Μεταβατικά ΥΣ	3	1		1		5
Παράκτια ΥΣ	3	2		4	3	12
ΣΥΝΟΛΟ	58	31	31	69	10	199

Εικόνα 6 Αριθμός Επιφανειακών Υδατικών Συστημάτων στο ΥΔ Θράκης (EL12)

Στο ΥΔ Θράκης (EL12) προσδιορίστηκαν συνολικά δεκαοκτώ (18) υπόγεια υδατικά συστήματα. Στη ΛΑΠ Ρ. Κομοτηνής – Λουτρού Έβρου (EL1209) περιλαμβάνονται τέσσερα υπόγεια υδατικά συστήματα, όπως αναφέρονται στον πίνακα που ακολουθεί:

α/α	Όνομα ΥΥΣ	Κωδικός ΥΥΣ	Έκταση (km ²)	Μέγιστο Μήκος (km)	Μέγιστο Πλάτος (km)	Πάχος (m)
ΛΑΠ ΝΕΣΤΟΥ (EL1207)						
1	ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΕΛΤΑ ΝΕΣΤΟΥ	EL1200060	555,11	38	25	70
2	ΣΥΣΤΗΜΑ ΟΡΕΩΝ ΛΕΚΑΝΗΣ	EL1200070	949,48	47	28	100
3	ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΟΤΑΜΩΝ – ΣΤΑΥΡΟΥΠΟΛΗΣ	EL1208090	2.416,34	102	39	
ΛΑΠ Ρ. ΞΑΝΘΗΣ - ΞΗΡΟΡΕΜΑΤΟΣ (EL1208)						
4	ΣΥΣΤΗΜΑ ΞΑΝΘΗΣ – ΚΟΜΟΤΗΝΗΣ	EL1200050	900,90	53	21	45
ΛΑΠ Ρ. ΚΟΜΟΤΗΝΗΣ – ΛΟΥΤΡΟΥ ΕΒΡΟΥ (EL1209)						
5	ΣΥΣΤΗΜΑ ΦΙΛΙΟΥΡΗ	EL1200040	331,93	32	20	15
6	ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΡΟΣΙΝΙΟΥ	EL1208100	1.804,64			
7	ΣΥΣΤΗΜΑ ΜΑΡΩΝΕΙΑΣ	EL1200110	189,99	18	16	
8	ΣΥΣΤΗΜΑ ΡΟΔΟΠΗΣ	EL1200120	755,89	49	17	
ΛΑΠ ΕΒΡΟΥ (EL1210)						
9	ΣΥΣΤΗΜΑ ΟΡΕΣΤΙΑΔΑΣ	EL1280100	872,28	57	27	120
10	ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΑΡΑΕΒΡΙΑΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ – ΔΕΛΤΑ ΕΒΡΟΥ	EL1208020	225,17	33	15	58
11	ΣΥΣΤΗΜΑ ΜΑΚΡΗΣ	EL1200030	167,10	19	14	150
12	ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗΣ	EL1200130	184,20	22	14	
13	ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΒΡΟΥ	EL1200140	384,90	35	17	200
14	ΣΥΣΤΗΜΑ ΣΟΥΦΛΙΟΥ - ΔΙΔΥΜΟΤΕΙΧΟΥ	EL1280150	1.203,57	64	41	
ΛΑΠ ΘΑΣΟΥ – ΣΑΜΟΘΡΑΚΗΣ (EL1242)						
15	ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΑΣΟΥ	EL1200080	246,75	23	9	80
16	ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΑΣΟΥ – ΠΡΙΝΟΥ	EL1200160	136,32	16	12	
17	ΣΥΣΤΗΜΑ ΣΑΜΟΘΡΑΚΗΣ	EL1200170	285,54	11	8	35
18	ΣΥΣΤΗΜΑ ΣΑΜΟΘΡΑΚΗΣ – ΞΗΡΟΠΟΤΑΜΟΥ	EL1200180	25,56	8	5	



Στο ΥΔ Θράκης (EL12), τα κύρια Υπόγεια Υδατικά Συστήματα που χρησιμοποιούνται για ανθρώπινη κατανάλωση και επομένως αποτελούν προστατευόμενες περιοχές ποσίου ύδατος είναι τρία (03): το ΥΥΣ Μάκρης (EL1200030), το ΥΥΣ Ορέων - Λεκάνης (EL1200070) και το ΥΥΣ Θάσου (EL1200080).

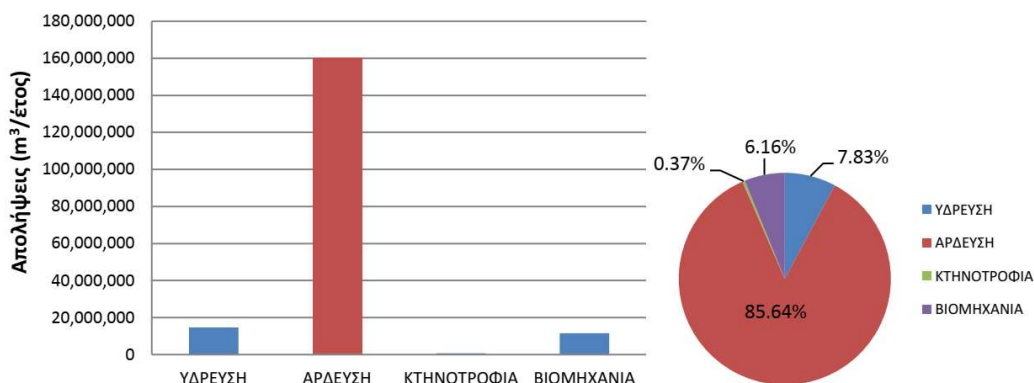
Επίσης, στο ΥΔ 12 εντοπίζονται και δύο (2) σημεία υδροληψίας που αφορούν επιφανειακά ύδατα: ο Ταμιευτήρας Αισύμης (EL1210RL009010004H) που χρησιμοποιείται για την ύδρευση του Δ. Αλεξανδρούπολης και το ρέμα Χιονόρεμα (Δυτικός παραπόταμος Βοζβόζη -EL1209R0000030090N) που χρησιμοποιείται για την ύδρευση του Δ. Κομοτηνής.

Μέσω του Προγράμματος Μέτρων, καθορίζεται συγκεκριμένο θεσμικό πλαίσιο προστασίας για τα ΥΥΣ που εντάσσονται στο Μητρώο Προστατευόμενων Περιοχών με σκοπό την ανθρώπινη κατανάλωση.

Η προστασία αυτών των ΥΥΣ διασφαλίζεται με τους περιορισμούς που τίθενται στις ζώνες προστασίας και επιπλέον οι Διευθύνσεις Υδάτων γνωμοδοτούν επί των νέων δραστηριοτήτων που εν δυνάμει μπορούν να προκαλέσουν ρύπανση στην υπόγεια υδροφορία μέσω των αποβλήτων τους κατόπιν υποβολής ειδικής υδρογεωλογικής μελέτης. Στα υπόλοιπα ΥΥΣ η προστασία των υδάτων, που προορίζονται για πόσιμο, διασφαλίζεται με τα μέτρα ή και τις ζώνες προστασίας σε επίπεδο σημείων απόληψης.

Στη ΛΑΠ Ρ. Κομοτηνής – Λουτρού Έβρου (EL1209), οι συνολικές ετήσιες απολήψεις νερού για όλες τις δραστηριότητες και χρήσεις εκτιμήθηκαν σε 187,34 εκ. m3, βάσει των ετήσιων αναγκών της ΛΑΠ. Στην γεωργία

(αρδευθείσες εκτάσεις) που είναι και ο βασικός χρήστης νερού καταναλώνεται το 85,64% (160,44 εκ. m3) των συνολικών αναγκών νερού, στην ύδρευση το 7,83% (14,66 εκ. m3), στην βιομηχανία το 6,16% (11,55 εκ. m3) και στην κτηνοτροφία το 0,37% (0,70 εκ. m3).



Εικόνα 7 Ποσότητες και κατανομή ετήσιων απολήψεων νερού στη ΛΑΠ Ρ. Κομοτηνής -Λουτρού Έβρου (EL1209)

Στο ΥΔ Θράκης, δεν παρατηρούνται φαινόμενα υπεραντλήσεων στα Υπόγεια Υδατικά Συστήματα.

Στη Λεκάνη Απορροής Ρεμ. Κομοτηνής Λουτρού Έβρου (EL1209), έχουν οριοθετηθεί τέσσερα (4) υπόγεια υδατικά συστήματα, η κατάσταση των οποίων δίνεται στον παρακάτω πίνακα. Από τα υπόγεια υδατικά συστήματα στη ΛΑΠ Ρεμ. Κομοτηνής Λουτρού Έβρου (EL1209), ένα (1) είναι σε κακή ποιοτική κατάσταση και κανένα σε κακή ποσοτική κατάσταση λόγω υπεραντλήσεων.

A/A	Κωδικός ΥΥΣ	Ονομασία ΥΥΣ	Ποσοτική κατάσταση	Τάση πτώσης στάθμης	Χημική κατάσταση	Ποιοτικά προβλήματα	Τάση ρύπων
1	EL1200040	Σύστημα Φιλιούρη	Καλή	Όχι	Κακή	Τοπική επιβάρυνση για NO ₃ και Cl λόγω ανθρωπογενών πιέσεων και υφαλμύρωσης.	Όχι
2	EL120B100	Σύστημα Δροσινίου	Καλή	-	Καλή	Όχι	-
3	EL1200110	Σύστημα Μαρώνειας	Καλή	-	Καλή	Όχι	-
4	EL1200120	Σύστημα Ροδόπης	Καλή	-	Καλή	Όχι	-

Εικόνα 8 Πίνακας ποιοτικής και ποσοτικής κατάστασης ΥΥΣ στη ΛΑΠ Ρ. Κομοτηνής – Λουτρού Έβρου (EL1209)

Οι συνολικές απολήψεις νερού για ύδρευση σε επίπεδο ΛΑΠ ανέρχονται σε 7,85 εκ m3 ανά έτος για τη ΛΑΠ Νέστου (EL1207), σε 15,86 εκ m3 ανά έτος για τη ΛΑΠ Ρεμ. Ξάνθης – Ξηρορέματος (EL1208), σε 14,67 εκ m3 ανά έτος για τη ΛΑΠ Ρεμ. Κομοτηνής – Λουτρού Έβρου (EL1209), σε 21,86 εκ m3 ανά έτος για τη ΛΑΠ Έβρου (EL1210) και σε 0,28 εκ m3 ανά έτος για τη ΛΑΠ Θάσου - Σαμοθράκης (EL1242).

5 ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ

5.1 Τοπολογία - Κατανάλωση Ηλεκτρικής Ενέργειας

Για την ενεργειακή αναβάθμιση των αντλιοστασίων ύδρευσης του Δήμου Αρριανών, θα γίνουν παρεμβάσεις εγκατάστασης Φ/Β συστημάτων σε κάποια από τα αντλιοστάσια του δικτύου (προτείνονται 6 από τα συνολικά 29 σημεία εγκατάστασης εξοπλισμού που χαρακτηρίζονται με την κωδικοποίηση ΥΔ).

Στον ακόλουθο πίνακα παρουσιάζονται η ετήσια κατανάλωση ηλεκτρικού ρεύματος των εγκαταστάσεων ύδρευσης του Δήμου Αρριανών:

A/A	Τύπος	Ονομασία	A/A αντλίας	Ισχύς αντλίας (kW)	Ώρες Λειτουργίας (h/έτος)	Καταναλισκώμενη Ισχύς (kWh/ έτος)
1	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ Δ12 ΚΕΝΤΡΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΔΕΙΛΙΝΩΝ	Αντλία Νο1	37	2.920	108.040
			Αντλία Νο2	37	2.920	108.040
			Αντλία Νο3	37	2.920	108.040
			Αντλία Νο4	37	2.920	108.040
2	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ Υ-39 BOOSTER ΝΙΚΗΤΩΝ	Αντλία Νο1	15	2.920	43.800
			Αντλία Νο2	15	2.920	43.800
3	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ Υ40 BOOSTER ΚΕΡΑΣΙΑΣ-ΚΕΧΡΟΥ	Αντλία Νο1	7,5	2.920	21.900
4	ΓΕΩΤΡΗΣΗ	ΓΕΩΤΡΗΣΗ Υ1 ΗΠΙΟΥ	Αντλία Νο1	22	2.920	64.240
5	ΓΕΩΤΡΗΣΗ	ΓΕΩΤΡΗΣΗ Υ7 ΔΑΡΜΕΝΗΣ	Αντλία Νο1	25	2.920	73.000
6	ΓΕΩΤΡΗΣΗ	ΓΕΩΤΡΗΣΗ Υ8 ΣΚΑΛΩΜΑΤΟΣ	Αντλία Νο1	30	2.920	87.600
7	ΓΕΩΤΡΗΣΗ	ΓΕΩΤΡΗΣΗ Υ9 ΝΕΥΡΩΝ	Αντλία Νο1	30	2.920	87.600

8	ΓΕΩΤΡΗΣΗ	ΓΕΩΤΡΗΣΗ Y12 ΚΕΝΤΡΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΛΥΚΕΙΟΥ Μ-ΠΙΣΤΟΥ	Αντλία Νο1	18,5	2.920	54.020
9	ΓΕΩΤΡΗΣΗ	ΓΕΩΤΡΗΣΗ Y13 ΚΕΝΤΡΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΛΥΚΕΙΟΥ Μ-ΠΙΣΤΟΥ	Αντλία Νο1	18,5	2.920	54.020
10	ΓΕΩΤΡΗΣΗ	ΓΕΩΤΡΗΣΗ Y14 ΔΟΚΟΥ 1η	Αντλία Νο1	30	2.920	87.600
11	ΓΕΩΤΡΗΣΗ	ΓΕΩΤΡΗΣΗ Y15 ΔΟΚΟΥ 2η	Αντλία Νο1	37	2.920	108.040
12	ΓΕΩΤΡΗΣΗ	ΓΕΩΤΡΗΣΗ Y16 ΛΑΜΠΡΟΥ 1η	Αντλία Νο1	35	2.920	102.200
13	ΓΕΩΤΡΗΣΗ	ΓΕΩΤΡΗΣΗ Y19 ΔΟΚΟΥ 3η	Αντλία Νο1	40	2.920	116.800
14	ΓΕΩΤΡΗΣΗ	ΓΕΩΤΡΗΣΗ Y20 ΔΟΚΟΥ 4η	Αντλία Νο1	22	2.920	64.240
15	ΓΕΩΤΡΗΣΗ	ΓΕΩΤΡΗΣΗ Y21 ΦΙΛΥΡΑΣ 1η	Αντλία Νο1	37	2.920	108.040
16	ΓΕΩΤΡΗΣΗ	ΓΕΩΤΡΗΣΗ Y22 ΦΙΛΥΡΑΣ 2η	Αντλία Νο1	37	2.920	108.040
17	ΓΕΩΤΡΗΣΗ	ΓΕΩΤΡΗΣΗ Y23 ΑΓΡΑΣ 1η	Αντλία Νο1	30	2.920	87.600
18	ΓΕΩΤΡΗΣΗ	ΓΕΩΤΡΗΣΗ Y25 ΦΙΛΥΡΑΣ 3η	Αντλία Νο1	37	2.920	108.040
19	ΓΕΩΤΡΗΣΗ	ΓΕΩΤΡΗΣΗ Y26 ΠΑΣΣΟΥ	Αντλία Νο1	22	2.920	64.240

20	ΓΕΩΤΡΗΣΗ	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΑΡΑΤΟΥ 1η	Υ28	Αντλία Νο1	18,5	2.920	54.020
21	ΓΕΩΤΡΗΣΗ	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΑΡΧΟΝΤΙΚΩΝ	Υ30	Αντλία Νο1	22	2.920	64.240
22	ΓΕΩΤΡΗΣΗ	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΟΡΓΑΝΗΣ	Υ31	Αντλία Νο1	22	2.920	64.240
23	ΓΕΩΤΡΗΣΗ	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΚΕΡΑΣΙΑΣ ΚΕΧΡΟΥ	Υ33	Αντλία Νο1	18,5	2.920	54.020
24	ΓΕΩΤΡΗΣΗ	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΕΦΕΔΡΙΚΗ ΔΕΙΛΙΝΩΝ	Υ35	Αντλία Νο1	30	2.920	87.600
25	ΓΕΩΤΡΗΣΗ	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΑΡΑΤΟΥ 3η	Υ37	Αντλία Νο1	22	2.920	64.240
26	ΓΕΩΤΡΗΣΕΙΣ	ΓΕΩΤΡΗΣΕΙΣ ΚΕΝΤΡΟΥ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΑΡΡΙΑΝΩΝ		Αντλία Νο1	40	2.920	116.800
				Αντλία Νο2	66	2.920	192.720
				Αντλία Νο3	58	2.920	169.360
				Αντλία Νο4	52	2.920	151.840
27	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙ Ο	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΚΕΝΤΡΟΥ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΑΡΡΙΑΝΩΝ		Αντλία Νο1	37	2.920	108.040
				Αντλία Νο2	37	2.920	108.040
				Αντλία Νο3	22	2.920	64.240
				Αντλία Νο4	22	2.920	64.240
28	ΓΕΩΤΡΗΣΕΙΣ	ΓΕΩΤΡΗΣΕΙΣ ΚΕΝΤΡΟΥ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΝΕΔΑΣ		Αντλία Νο1	22	2.920	64.240
				Αντλία Νο2	22	2.920	64.240
				Αντλία Νο3	22	2.920	64.240
29				Αντλία Νο1	30	2.920	87.600

ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙ Ο	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΚΕΝΤΡΟΥ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΝΕΔΑΣ	Αντλία Νο2	30	2.920	87.600
		Αντλία Νο3	22	2.920	64.240
		Αντλία Νο4	22	2.920	64.240
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΚΑΤΑΛΙΣΚΩΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ					3.777.020

5.1.1 Επεμβάσεις

Οι εγκαταστάσεις είναι αντλιοστάσια με αποκλειστικά φορτία αντλίες και κινητήρες, και λειτουργικά φορτία της εγκατάστασης όπως φωτισμός, κλπ.

Για εξοικονόμηση ενέργειας, και σε συνέχεια της αναβάθμισης που επιτελείται στο σύνολο του δικτύου ύδρευσης του Δήμου, προτείνεται η εγκατάσταση Φ/Β Συστημάτων και η αξιοποίηση της ηλιακής ενέργειας για την μείωση του ενεργειακού αποτυπώματος. Για την εξοικονόμηση ενέργειας ο Η/Μ εξοπλισμός κάθε επιμέρους εγκατάστασης θεωρείται ότι επιμερίζεται νοητά σε δύο (2) τύπους Φορτίων:

- **ΤΥΠΟΥ Α:** Φορτία/ Αντλίες που μπορούν να λειτουργήσουν μερικώς αν απαιτηθεί (σε μερικό φορτίο) ενώ η απαίτησή τους σε ισχύ έχει καμπύλη ανάλογη με την εξέλιξη της ηλιοφάνειας (αυξάνεται τη μέρα και πέφτει το βράδυ).
- **ΤΥΠΟΥ Β:** Φορτία/ Αντλίες που δεν μπορούν να διακόπτουν σημαντικό χρόνο την λειτουργία τους ή να διακόπτουν για μεγάλο χρονικό διάστημα και πρέπει πάντα να υπάρχει εφεδρική τροφοδότηση αυτών προκειμένου να διασφαλιστεί η ομαλή και απρόσκοπτη λειτουργία του Δικτύου.

Στα Φορτία Τύπου Α γίνονται παρεμβάσεις με την δημιουργία **Μικροδικτύων Τύπου Α**, όπου εγκαθίστανται Φ/Β Σταθμοί και Inverter Drive (Inverter Μικροδικτύου) – **Inverter ΤΥΠΟΥ Α**, κατάλληλων προδιαγραφών και ισχύος, ώστε να μπορούν να αναλάβουν εξολοκλήρου μία αντλία (ή σύμπλεγμα αντλιών), να μετατρέψουν την ηλιακή ενέργεια σε AC και να οδηγήσουν απευθείας τις αντλίες που θα αναλάβουν. Από τις καταγραφές της υπηρεσίας έχει παρατηρηθεί ότι κατά την διάρκεια της ημέρας, αλλά και κατά τις περιόδους αυξημένης ηλιοφάνειας (και αύξηση της θερμοκρασίας), αυξάνονται ανάλογα και οι απαιτήσεις σε νερό και επομένως η ηλεκτρική κατανάλωση για την τροφοδότηση των αντλιών. Αυτό συνηγορεί ότι, τόσο εποχιακά όσο και μέσα στη μέρα, η παραγωγή από Φ/Β θα μπορούσε να δώσει την ισχύ εκείνη που είναι απαραίτητη προκειμένου να κινηθούν τα φορτία και να ικανοποιηθούν οι συγκεκριμένες ανάγκες σε νερό (επιπλέον καταναλώσεις λόγω αύξησης της θερμοκρασίας). Το Σύστημα Ελέγχου της εγκατάστασης θα πρέπει να προσαρμοστεί έτσι ώστε να εκμεταλλεύεται στο έπακρο την παραγωγή από Φ/Β .

Στα Φορτία Τύπου Β γίνονται παρεμβάσεις με την δημιουργία **Μικροδικτύων Τύπου Β** όπου εγκαθίστανται Φ/Β Σταθμοί και Inverter Drive (Inverter Μικροδικτύου) – **Inverter ΤΥΠΟΥ Β**, κατάλληλων προδιαγραφών και ισχύος, ώστε να μπορούν να αναλάβουν μία αντλία (ή σύμπλεγμα αντλιών), να μετατρέψουν την ηλιακή ενέργεια σε AC και να οδηγήσουν απευθείας τις αντλίες που θα αναλάβουν. Επειδή τα συγκεκριμένα φορτία πρέπει να

λειτουργούν σχεδόν καθ' όλη τη διάρκεια της ημέρας, αλλά και σε περιόδους όπου δεν έχουμε σημαντική ηλιοφάνεια, θα πρέπει μετά από δοκιμή και ρύθμιση να επιλεγεί το σημείο εκείνο της ακτινοβολίας που θα μπορεί να δίνει στο Σύστημα Ελέγχου που θα εγκατασταθεί ή στους ίδιους του Inverter ΤΥΠΟΥ Β την επιλογή αν θα εκκινήσει μία, δύο ή περισσότερες αντλίες με την αξιοποίηση της ενέργειας από Φ/Β και αν οι υπόλοιπες, που απαιτούνται για την λειτουργία του συστήματος, θα τροφοδοτηθούν από το Δίκτυο. Για το σκοπό αυτό, σε κάθε Inverter ΤΥΠΟΥ Β θα πρέπει να δίνεται η δυνατότητα τροφοδότησης τόσο από Φ/Β εγκαταστάσεις όσο και από το Δίκτυο και να μπορεί να δέχεται εντολές για το ποια πηγή να επιλέξει την εκάστοτε χρονική στιγμή.

Για την προστασία και των Φ/Β Συστημάτων που θα εγκατασταθούν, θα κατασκευαστεί περίφραξη με φωτισμό ασφαλείας, που θα περικλείουν το σύνολο των Φ/Β εγκαταστάσεων ανά σημείο επέμβασης, ενώ θα τοποθετηθούν και κάμερες για τον έλεγχο και την προστασία της λειτουργίας του χώρου των πινάκων και Inverter.

Για την μέτρηση των αποτελεσμάτων των δράσεων θα εγκατασταθούν μετρητές ηλεκτρικής ενέργειας, ένας για κάθε Αντλία. Επιπλέον μέσω των Πινάκων DC θα πραγματοποιηθεί μέτρηση και της DC πλευράς.

Όλα τα ανωτέρω μετρητικά θα πρέπει να συνδεθούν με το Σύστημα Ελέγχου που θα εγκατασταθεί τοπικά. Το Σύστημα Ελέγχου που θα εγκατασταθεί θα πρέπει να μπορεί να συλλέγει τόσο τα στοιχεία από τις εκάστοτε εγκαταστάσεις όσο και να επικοινωνεί και με το υφιστάμενο σύστημα Εποπτείας των αντλιοστασίων προκειμένου να συντονίσει την λειτουργία του νέου εξοπλισμού, αν αυτό κρίνεται απαραίτητο.

5.1.2 Επέμβαση σε Ε1 (ένα αντλιοστάσιο)

Μικροδίκτυο τύπου Α

Το Μικροδίκτυο τύπου Α αποτελείται από:

- Φ/Β Πλαίσια συνολικής Ονομαστικής Ισχύος 100kWp
- Βάσεις Φ/Β Πλαισίων
- Καλώδια DC
- Πίνακας DC
- Inverter ΤΥΠΟΥ Α (για αντλίες ονομαστικής ισχύος 55kW)
- Καλώδια AC κατάλληλα για οδήγηση Αντλιών
- Καλώδια επικοινωνίας και ελέγχου
- Περιφερειακός Σταθμός Ελέγχου (ΠΣΕ)
- Τροποποίηση Υφιστάμενου Πίνακα ΧΤ.

Το μικροδίκτυο θα πρέπει να μπορεί να οδηγήσει μία αντλία ισχύος 55kW. Τα τεχνικά χαρακτηριστικά λειτουργίας της αντλίας θα πρέπει να συλλεγούν κατά την επιτόπια αυτοψία, αν αυτό απαιτείται, για την προσφορά του Υποψηφίου.

Οι Inverter ΤΥΠΟΥ Α, είτε μόνοι τους είτε σε συνεργασία με το ΠΣΕ, θα πρέπει να μπορούν να ρυθμίζουν την εκκίνηση των αντλιών όταν η ηλιακή ακτινοβολία υπερβεί ένα κατώφλι (που θα οριστεί από τον Ανάδοχο στο πλαίσιο της υλοποίησης, βάσει δοκιμών) για να αποφεύγονται οι πολλαπλές άσκοπες εκκινήσεις όταν δεν μπορεί η αντλία να ικανοποιήσει το μανομετρικό που υπάρχει με την διαθέσιμη ισχύ (δεν μπορεί να βρεθεί σημείο ισορροπίας).

Από την εκκίνηση και έως ότου η αντλία να έρθει σε πλήρες φορτίο (βάσει χαρακτηριστικής καμπύλης λειτουργίας) πρέπει να παίρνει το σύνολο της Φ/Β Παραγωγής. Μέσω του ΠΣΕ θα πρέπει να μπορεί να γίνει εναλλαγή στην εκκίνηση των αντλιών σε περίπτωση ύπαρξης περισσοτέρων της μίας στο αντλιοστάσιο που θα γίνει η εφαρμογή, για την μείωση του αριθμού των εκκινήσεων στις ελάχιστες.

Το σύστημα δεν απαιτεί μπαταρίες για την λειτουργία του, ενώ ο ταυτοχρονισμός των αναγκών σε νερό με την διακύμανση της ηλιακής ακτινοβολίας είναι ο βασικός οδηγός λειτουργίας του συστήματος.

Μικροδίκτυο τύπου Β

Το Μικροδίκτυο τύπου Β αποτελείται από:

- Φ/Β πλαίσια συνολικής Ονομαστικής Ισχύος 100kWp
- Βάσεις Φ/Β πλαισίων
- Καλώδια DC
- Πίνακας DC
- Inverter ΤΥΠΟΥ Β (για αντλίες ονομαστικής ισχύος 55kW)
- Καλώδια AC κατάλληλα για οδήγηση Αντλιών
- Καλώδια επικοινωνίας και ελέγχου
- Περιφερειακός Σταθμός Ελέγχου (ΠΣΕ)
- Τροποποίηση Υφιστάμενου Πίνακα ΧΤ

Το μικροδίκτυο θα πρέπει να μπορεί να οδηγήσει μία αντλία (1 x 55kW). Τα τεχνικά χαρακτηριστικά λειτουργίας της αντλίας θα πρέπει να συλλεγούν κατά την επιτόπια αυτοψία, αν αυτό απαιτείται για την προσφορά του Υποψηφίου.

Οι Inverter ΤΥΠΟΥ Β είτε μόνοι τους είτε σε συνεργασία με το ΠΣΕ θα πρέπει να μπορούν να ρυθμίζουν την εκκίνηση των αντλιών με την χρήση DC όταν η ηλιακή ακτινοβολία υπερβεί ένα κατώφλι (που θα οριστεί από τον Ανάδοχο στο πλαίσιο της υλοποίησης βάσει δοκιμών), ενώ θα πρέπει να μπορούν να οδηγήσουν την αντλία.

Μετρητικός εξοπλισμός

Πέραν των μετρητικών διατάξεων που συμπεριλαμβάνονται στον Πίνακα DC, θα πρέπει να εγκατασταθούν επιπλέον:

- ένας (1) Μετρητής Ενέργειας στην είσοδο από δίκτυο κάθε Inverter ΤΥΠΟΥ B
- ένας (1) Αναλυτής Ενέργειας θα τοποθετηθεί στο Γ.Π.Χ.Τ.

Όλος ο μετρητικός εξοπλισμός θα πρέπει να μπορεί να συνδεθεί με το ΠΣΕ προκειμένου να συγκεντρωθούν και καταγραφούν όλες οι μετρήσεις που χρειάζονται.

Περιφερειακός εξοπλισμός

Περιμετρικά κάθε εγκατάστασης Φ/Β (Τύπου A και B μαζί) θα τοποθετηθεί περίφραξη με κάμερες και φωτισμό. Συγκεκριμένα θα πρέπει να τοποθετηθούν τουλάχιστον 4 Κάμερες και 2 φωτιστικά (με ιστούς σύμφωνα με τις τεχνικές προδιαγραφές).

5.1.3 Επέμβαση σε E2 (δύο αντλιοστάσια)

Μικροδίκτυο τύπου A

Το Μικροδίκτυο τύπου A αποτελείται από:

- Φ/Β Πλαίσια συνολικής Ονομαστικής Ισχύος 60kWp
- Βάσεις Φ/Β πλαισίων
- Καλώδια DC
- Πίνακας DC
- Inverter ΤΥΠΟΥ A (για αντλίες ονομαστικής ισχύος 30-37kW)
- Καλώδια AC κατάλληλα για οδήγηση Αντλιών
- Καλώδια επικοινωνίας και ελέγχου
- Περιφερειακός Σταθμός Ελέγχου (ΠΣΕ)
- Τροποποίηση Υφιστάμενου Πίνακα ΧΤ.

Το μικροδίκτυο θα πρέπει να μπορεί να οδηγήσει μία αντλία ισχύος 30-37kW. Τα τεχνικά χαρακτηριστικά λειτουργίας της αντλίας θα πρέπει να συλλεγούν κατά την επιτόπια αυτοψία αν αυτό απαιτείται για την προσφορά του Υποψηφίου.

Οι Inverter ΤΥΠΟΥ A, είτε μόνοι τους είτε σε συνεργασία με το ΠΣΕ, θα πρέπει να μπορούν να ρυθμίζουν την εκκίνηση των αντλιών όταν η ηλιακή ακτινοβολία υπερβεί ένα κατώφλι (που θα οριστεί από τον Ανάδοχο στο

πλαίσιο της υλοποίησης βάσει δοκιμών) για να αποφεύγονται πολλαπλές άσκοπες εκκινήσεις όταν δεν μπορεί η αντλία να ικανοποιήσει το μανομετρικό που υπάρχει με την διαθέσιμη ισχύ (δεν μπορεί να βρεθεί σημείο ισορροπίας).

Από την εκκίνηση και έως ότου η αντλία να έρθει σε πλήρες φορτίο (βάσει χαρακτηριστικής καμπύλης λειτουργίας) πρέπει να παίρνει το σύνολο της Φ/Β Παραγωγής. Μέσω του ΠΣΕ θα πρέπει να μπορεί να γίνει εναλλαγή στην εκκίνηση των αντλιών σε περίπτωση ύπαρξης περισσοτέρων της μίας στο αντλιοστάσιο που θα γίνει η εφαρμογή, για την μείωση του αριθμού των εκκινήσεων στις ελάχιστες.

Το σύστημα δεν απαιτεί μπαταρίες για την λειτουργία του, ενώ ο ταυτοχρονισμός των αναγκών σε νερό με την διακύμανση της ηλιακής ακτινοβολίας είναι ο βασικός οδηγός λειτουργίας του συστήματος.

Μικροδίκτυο τύπου Β

Το Μικροδίκτυο τύπου Β αποτελείται από:

- Φ/Β πλαίσια συνολικής Ονομαστικής Ισχύος 60kWp
- Βάσεις Φ/Β πλαισίων
- Καλώδια DC
- Πίνακας DC
- Inverter ΤΥΠΟΥ Β (για αντλίες ονομαστικής ισχύος 30-37kW)
- Καλώδια AC κατάλληλα για οδήγηση Αντλιών
- Καλώδια επικοινωνίας και ελέγχου
- Περιφερειακός Σταθμός Ελέγχου (ΠΣΕ)
- Τροποποίηση Υφιστάμενου Πίνακα ΧΤ.

Το μικροδίκτυο θα πρέπει να μπορεί να οδηγήσει μία αντλία (1 x 37kW). Τα τεχνικά χαρακτηριστικά λειτουργίας της αντλίας θα πρέπει να συλλεγούν κατά την επιτόπια αυτοψία αν αυτό απαιτείται για την προσφορά του Υποψηφίου.

Οι Inverter ΤΥΠΟΥ Β, είτε μόνοι τους είτε σε συνεργασία με το ΠΣΕ, θα πρέπει να μπορούν να ρυθμίζουν την εκκίνηση των αντλιών με την χρήση DC όταν η ηλιακή ακτινοβολία υπερβεί ένα κατώφλι (που θα οριστεί από τον Ανάδοχο στο πλαίσιο της υλοποίησης βάσει δοκιμών), ενώ θα πρέπει να μπορούν να οδηγήσουν την αντλία.

Μετρητικός εξοπλισμός

Πέραν των μετρητικών διατάξεων που συμπεριλαμβάνονται στον Πίνακα DC, θα πρέπει να εγκατασταθούν επιπλέον:

- ένας (1) Μετρητής Ενέργειας στην είσοδο από δίκτυο κάθε Inverter ΤΥΠΟΥ Β

- ένας (1) Αναλυτής Ενέργειας θα τοποθετηθεί στο Γ.Π.Χ.Τ.

Όλος ο μετρητικός εξοπλισμός θα πρέπει να μπορούν να συνδεθούν με το ΠΣΕ προκειμένου να συγκεντρωθούν και καταγραφούν όλες οι μετρήσεις που χρειάζονται.

Περιφερειακός εξοπλισμός

Περιμετρικά κάθε εγκατάστασης Φ/Β (Τύπου Α και Β μαζί) θα τοποθετηθεί περίφραξη με κάμερες και φωτισμό. Συγκεκριμένα θα πρέπει να τοποθετηθούν τουλάχιστον 4 Κάμερες και 2 φωτιστικά (με ιστούς σύμφωνα με τις τεχνικές προδιαγραφές).

5.1.4 Επέμβαση σε Ε3 (τρία αντλιοστάσια/γεωτρήσεις)

Μικροδίκτυο τύπου Α

Το Μικροδίκτυο τύπου Α αποτελείται από:

- Φ/Β Πλαίσια συνολικής Ονομαστικής Ισχύος 60kWp
- Βάσεις Φ/Β πλαισίων
- Καλώδια DC
- Πίνακας DC
- Inverter ΤΥΠΟΥ Α (για αντλίες ονομαστικής ισχύος 30-37kW)
- Καλώδια AC κατάλληλα για οδήγηση Αντλιών
- Καλώδια επικοινωνίας και ελέγχου
- Περιφερειακός Σταθμός Ελέγχου (ΠΣΕ)
- Τροποποίηση Υφιστάμενου Πίνακα ΧΤ.

Το μικροδίκτυο θα πρέπει να μπορεί να οδηγήσει μία αντλία ισχύος 30-37kW. Τα τεχνικά χαρακτηριστικά λειτουργίας της αντλίας θα πρέπει να συλλεγούν κατά την επιτόπια αυτοψία αν αυτό απαιτείται για την προσφορά του Υποψηφίου.

Οι Inverter ΤΥΠΟΥ Α είτε μόνοι τους είτε σε συνεργασία με το ΠΣΕ θα πρέπει να μπορούν να ρυθμίζουν την εκκίνηση των αντλιών όταν η ηλιακή ακτινοβολία υπερβεί ένα κατώφλι (που θα οριστεί από τον Ανάδοχο στο πλαίσιο της υλοποίησης βάσει δοκιμών) για να αποφεύγονται πολλαπλές άσκοπες εκκινήσεις όταν δεν μπορεί η αντλία να ικανοποιήσει το μανομετρικό που υπάρχει με την διαθέσιμη ισχύς (δεν μπορεί να βρεθεί σημείο ισορροπίας).

Από την εκκίνηση και έως ότου η αντλία να έρθει σε πλήρες φορτίο (βάσει χαρακτηριστικής καμπύλης λειτουργίας) πρέπει να παίρνει το σύνολο της Φ/Β Παραγωγής. Μέσω του ΠΣΕ θα πρέπει να μπορεί να γίνει εναλλαγή στην

εκκίνηση των αντλιών σε περίπτωση ύπαρξης περισσοτέρων της μίας στο αντλιοστάσιο που θα γίνει η εφαρμογή, για την μείωση του αριθμού των εκκινήσεων στις ελάχιστες.

Το σύστημα δεν απαιτεί μπαταρίες για την λειτουργία του, ενώ ο ταυτοχρονισμός των αναγκών σε νερό με την διακύμανση της ηλιακής ακτινοβολίας είναι ο βασικός οδηγός λειτουργίας του συστήματος.

Μετρητικός εξοπλισμός

Περιλαμβάνει μετρητικές διατάξεις στον Πίνακα DC.

Όλος ο μετρητικός εξοπλισμός θα πρέπει να μπορεί να συνδεθεί με το ΠΣΕ προκειμένου να συγκεντρωθούν και καταγραφούν όλες οι μετρήσεις που χρειάζονται.

Περιφερειακός εξοπλισμός

Περιμετρικά κάθε εγκατάστασης Φ/Β θα τοποθετηθεί περίφραξη με κάμερες και φωτισμό. Συγκεκριμένα θα πρέπει να τοποθετηθούν τουλάχιστον 4 Κάμερες και 2 φωτιστικά (με ιστούς σύμφωνα με τις τεχνικές προδιαγραφές).

6 ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ - ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΒΑΣΙΚΟΥ Η/Μ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ & ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

6.1 Φ/Β Πλαίσια (PV Panels)

6.1.1 Τεχνικές Προδιαγραφές

Τα Φ/Β Πλαίσια πρέπει να είναι αποκλειστικά επίπεδου τύπου, όχι συγκεντρωτικού τύπου και χωρίς χρήση ανακλαστήρων, κατόπτρων και συστημάτων αυτομάτου προσανατολισμού (trackers).

Για τις ανάγκες του παρόντος, ως «ιδίων τύπου Φ/Β Πλαίσια» ορίζονται τα Φ/Β πλαίσια που πληρούν τις παρακάτω προϋποθέσεις:

- είναι ίδιας τεχνολογίας (μονοκρυσταλλικού ή πολυκρυσταλλικού πυριτίου),
- είναι ιδίου κατασκευαστή,
- έχουν τις ίδιες εξωτερικές διαστάσεις,
- έχουν ίδιο αριθμό Φ/Β κυψελών (cells) ίδιων διαστάσεων, σε όμοια ηλεκτρολογική συνδεσμολογία μεταξύ τους,
- ανήκουν στην ίδια σειρά, όπως προκύπτει από την επίσημη κατηγοριοποίηση του κατασκευαστή.

Τα Φ/Β πλαίσια μπορούν να έχουν διαφορετική ονομαστική ισχύ (W_p), για λόγους που οφείλονται αποκλειστικά και μόνο στην ταξινόμηση (sorting) λόγω flashing test.

Τα Φ/Β πλαίσια θα πρέπει να είναι:

- τεχνολογίας μονοκρυσταλλικού ή πολυκρυσταλλικού πυριτίου,
- διπλής όψης (bi-facial),
- τουλάχιστον 72 κυψελών,
- ονομαστικής ισχύος τουλάχιστον 540 W_p έκαστο για βέλτιστη εκμετάλλευση του διαθέσιμου χώρου.

Τα Φ/Β πλαίσια θα πληρούν τις ακόλουθες προδιαγραφές:

- IEC 61215,
- IEC 61730-1,
- IEC 61730-2 ή ισοδύναμα,

- αντοχή μέγιστης τάσης συστήματος (Maximum system voltage) τουλάχιστον 1500V,
- θερμοκρασιακός συντελεστής μείωσης της ισχύος P_{max} [%/°C] δεν θα είναι μεγαλύτερος σε απόλυτη τιμή από (0,35),
- ανοδιωμένο αλουμινένιο πλαίσιο,
- θέση τοποθέτησης γείωσης του αλουμινένιου πλαισίου,
- κυτίο σύνδεσης (junction box) με προστασίας τουλάχιστον IP67,
- αυξημένη μηχανική αντοχή σε φορτίο χιονιού 5400 Pa στην εμπρόσθια όψη και τουλάχιστον 2400 Pa για ανεμοπίεση.

Τα Φ/Β πλαίσια θα διαθέτουν εγχειρίδιο σωστής εγκατάστασης.

Τα Φ/Β πλαίσια θα πρέπει να προέρχονται από εργοστάσιο παραγωγής που διαθέτει ISO 9001, ISO 14001 και ISO 45001 ή ισοδύναμα.

Τα Φ/Β πλαίσια θα συνοδεύονται από

- 12ετή εργοστασιακή εγγύηση προϊόντος.
- εγγύηση απόδοσης διάρκειας 25 ετών με:
 - ενεργειακή απόδοση τουλάχιστον 98% στο 1ο έτος, και
 - απώλεια απόδοσης το πολύ 0,60% ανά έτος (από το 2ο έτος έως το 25ο).

6.1.2 Απαιτήσεις Εγκατάστασης

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 επιτάσσει η Ελληνική Νομοθεσία και οι Τεχνικοί Κανονισμοί Ασφαλούς Εργασίας για την εργασία υπό τάση, καθώς κάθε μεμονωμένο Φ/Β πλαίσιο δύναται να παράξει τάση άνω των 45,00 Volt 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 κατασκευή 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 μαρκάρονται με αιχμηρά αντικείμενα.
- Μεταξύ των Φ/Β πλαισίων θα πρέπει να υπάρχει διαθέσιμη ελάχιστη απόσταση ίση με δέκα (10) mm προκειμένου 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 στήριξης.
- 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.

6.2 Βάσεις Στήριξης Φ/Β

6.2.1 Τεχνικές Προδιαγραφές

Θα εγκατασταθούν μεταλλικές βάσεις στήριξης των Φ/Β πλαισίων υπό σταθερή, οι οποίες θα θεμελιωθούν στο έδαφος με την μέθοδο είτε:

- της πασσαλόμπτυξης
- της γεώβιδας,
- με προκατασκευασμένα αντίβαρα από οπλισμένο σκυρόδεμα (τσιμεντοπέδιλα).
- της έμπτυξης πασσάλων με σκυρόδεμα εντός εδάφους (μπετόμπτυξη).

Ο τρόπος στήριξης θα επιλεγεί από τον ανάδοχο και απαιτείται να τεκμηριωθεί με σχετική στατική μελέτη που θα κατατεθεί κατά την κατασκευή του έργου, λαμβάνοντας υπόψη τις συνθήκες της περιοχής. Ο ανάδοχος θα είναι αποκλειστικός υπεύθυνος για την επιλογή και τη σωστή λειτουργία του τρόπου στήριξης.

Οι Μεταλλικές Βάσεις Στήριξης των Φ/Β Πλαισίων θα πρέπει να είναι είτε από αλουμίνιο είτε/ και από χαλύβδινα στοιχεία, γαλβανισμένα εν θερμώ.

Ο εξοπλισμός θα πρέπει να έχει εγγύηση 20 έτη και η διαδικασία παραγωγής των συστημάτων στήριξης Φ/Β πλαισίων θα πρέπει να βεβαιώνεται από τα πιστοποιητικά EN ISO 9001:2015 και EN ISO 14001:2015.

Η επιλογή των υλικών θα διασφαλίζει επιπλέον την προστασία της κατασκευής από ηλεκτροχημικά φαινόμενα. Στην περίπτωση χρήσης διαφορετικών υλικών, τα οποία θα έρχονται σε επαφή, και ειδικά σε περίπτωση αλλαγής μέσου τοποθέτησης (από χώμα σε αέρα), θα πρέπει αυτά να είναι κατάλληλα για να αποφεύγεται η διάβρωση ή να χρησιμοποιείται υλικό παρεμβύσματος.

6.2.2 Απαιτήσεις εγκατάστασης

Η θεμελίωση των συστοιχιών των Φ/Β πλαισίων θα γίνει σύμφωνα με τις απαιτήσεις σχεδιασμού της εγκατάστασης και θα πρέπει να φέρει επαρκώς όλα τα φορτία της ανωδομής για όλη την διάρκεια ζωής του Φ/Β σταθμού. Η αρχική θέση των συστοιχιών και η γωνία κλίσης δεν πρέπει σε καμία περίπτωση να διαφοροποιηθεί από την αρχική εγκατάσταση του Φ/Β Σταθμού και κατά συνέπεια καθίσταται υποχρεωτική η μηδενική καθίζηση της θεμελίωσης των συστοιχιών.

Η εγκατάσταση των Φ/Β πλαισίων θα γίνει με την βοήθεια ειδικών συγκρατητών (clamps) επιτυγχάνοντας την τέλεια προσαρμογή των πλαισίων με την μεταλλική κατασκευή.

Οι ροπές σύσφιξης θα πρέπει να είναι σύμφωνες με τις τιμές που ορίζει ο κατασκευαστής των βάσεων στήριξης.

6.3 Μετατροπείς Ισχύος - Inverter

6.3.1 Τεχνικές Προδιαγραφές

Inverter ΤΥΠΟΥ A

Οι Inverter συνδυάζουν την τεχνολογία των Solar Inverters για τη μετατροπή της DC τάσης σε AC, και τη τεχνολογία των Inverter Drive ηλεκτρικών κινητήρων σε μία συσκευή. Άρα οι Inverter που θα εγκατασταθούν θα μετατρέπουν την DC ενέργεια σε AC και ταυτόχρονα θα οδηγούν τους κινητήρες των αντλιών. Πρέπει να πληρούνται οι κάτωθι προδιαγραφές

- Θα είναι τριφασικοί 400V/50Hz
- Θα δέχονται είσοδο DC (από Φ/Β)
- Τουλάχιστον ένας (1) Αλγόριθμος MPPT ανά Drive
- Κατάλληλοι για οδήγηση Τριφασικών αντλιών 400V AC
- Τουλάχιστον τα εξής 1 x AI, 3 x DI

- Θα διαθέτουν πρωτόκολλο επικοινωνίας Modbus ή/και Modbus TCP ή/και RS232 ή/και RS485 ή/και RJ45 ή/και ασύρματο.
- Safe Torque Off (STO) και Safe Stop 1 (SS1) σύμφωνα με με EN60204-1
- Να διαθέτουν ενσωματωμένο EMC Filter για το πρότυπο EN61800-3
- Θα υπάρχει εγχειρίδιο σωστής εγκατάστασης και λειτουργίας.
- Θα υπάρχει εγγύηση υλικού και προϊόντος για τουλάχιστον 5 χρόνια.

Inverter ΤΥΠΟΥ B

Οι Inverter συνδυάζουν την τεχνολογία των Solar Inverters για τη μετατροπή της DC τάσης σε AC, και τη τεχνολογία των Inverter Drive ηλεκτρικών κινητήρων σε μία συσκευή. Άρα οι Inverter που θα εγκατασταθούν θα μετατρέπουν την DC ενέργεια σε AC και ταυτόχρονα θα οδηγούν τους κινητήρες των αντλιών. Επιπλέον, οι Inverter αυτοί θα πρέπει να έχουν την δυνατότητα εισόδου απευθείας στον Inverter καλωδίου από το Δίκτυο ώστε να μπορεί να κάνει αυτόματη μεταγωγή μεταξύ δικτύου και DC (Φ/B) αν αυτό απαιτηθεί για λόγους ασφαλείας. Πρέπει να πληρούνται οι κάτωθι προδιαγραφές

- Θα είναι τριφασικοί 400V/50Hz
- Θα δέχονται είσοδο DC (από Φ/B)
- Τουλάχιστον ένας (1) Αλγόριθμος MPPT ανά Drive
- Κατάλληλοι για οδήγηση Τριφασικών αντλιών 400V AC
- Τουλάχιστον τα εξής 1 x AI, 3 x DI
- Θα διαθέτουν πρωτόκολλο επικοινωνίας Modbus ή/και Modbus TCP ή/και RS232 ή/και RS485 ή/και RJ45 ή/και ασύρματο.
- Safe Torque Off (STO) και Safe Stop 1 (SS1) σύμφωνα με με EN60204-1
- Να διαθέτουν ενσωματωμένο EMC Filter για το πρότυπο EN61800-3
- Θα υπάρχει εγχειρίδιο σωστής εγκατάστασης και λειτουργίας.
- Δυνατότητα τροφοδότησης του Inverter και από το δίκτυο, και σύστημα επιλογής πηγής τροφοδότησης.
- Θα υπάρχει εγγύηση υλικού και προϊόντος για τουλάχιστον 5 χρόνια.

6.3.2 Απαιτήσεις Εγκατάστασης

Η εγκατάσταση των μετατροπέων ισχύος θα πρέπει να ακολουθεί τα κάτωθι:

- Έμπροσθεν των μετατροπέων θα πρέπει να υπάρχει κατάλληλος χώρος (τουλάχιστον ενός μέτρου από την πρόσοψη των μετατροπέων) προκειμένου να μπορούν να γίνουν εργασίες.
- Οι μετατροπείς δεν θα πρέπει σε καμία περίπτωση να είναι εκτεθειμένοι σε άμεση ηλιακή ακτινοβολία.
- Η τοποθέτηση των μετατροπέων (αποστάσεις από έδαφος, μεταξύ τους, από τοίχους, κλπ.) θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη όλες τις προδιαγραφές που θέτει ο κατασκευαστής.
- Η τοποθέτηση των μετατροπέων σε εξωτερικό περιβάλλον θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη όλες τις προδιαγραφές που θέτει ο κατασκευαστής.
- Κατά την διάρκεια των εργασιών εγκατάστασης οι μετατροπείς θα πρέπει να προστατεύονται από ξένα σώματα, π.χ. από σκόνη από τη διάνοιξη με τρυπάνι, ώστε να μην εισχωρήσει εντός τους. Ηλεκτρικά αγωγίμη σκόνη μέσα στη μονάδα μπορεί να προκαλέσει βλάβη ή κακή λειτουργία.
- Ο τρόπος έδρασης των μετατροπέων επί των βάσεων στήριξής τους θα πρέπει να συμφωνεί με το εγχειρίδιο καλής εγκατάστασης που παρέχει ο κατασκευαστής τους.
- Προς αποτροπή τυχόν υπερθέρμανσης του εξοπλισμού θα πρέπει να διασφαλίζεται ότι ροή του αέρα γύρω από τους μετατροπείς δεν εμποδίζεται.
- Τυχόν τοποθέτηση του μετατροπέα υπό κλίση θα πρέπει να διασφαλίζεται ότι δεν ξεπερνά το ανώτερο επιτρεπτό όριο που θέτει ο κατασκευαστής.

6.4 Πίνακες DC

- Ασφάλειες τύπου gPV σε κάθε θετικό πόλο της στοιχειοσειράς, 15A/1000V DC.
- Διακόπτη απόζευξης
- Απαγωγό κρουστικών υπερτάσεων τύπου T2
- Δυνατότητα παρακολούθησης λειτουργίας/απόδοσης ανά string (τάση και ρεύμα)

- Δυνατότητα ενσύρματης (θύρες RS232 ή/και RS485 ή/ και RJ45) ή ασύρματης (Wi-fi ή Bluetooth) επικοινωνίας.
- Απαγωγή κρουστικών υπερτάσεων T3 (προστασία από υπερτάσεις από την πλευρά του τηλεπικοινωνιακού εξοπλισμού) – σε περίπτωση ενσύρματης επικοινωνίας. (Αν δεν είναι ενσωματωμένος, ο διαγωνιζόμενος θα πρέπει στην προσφορά του να προσφέρει επιπλέον εξοπλισμό).

6.5 Καλώδια DC

6.5.1 Τεχνικές Προδιαγραφές

Για την ηλεκτρολογική σύνδεση των Φ/Β στοιχειοσειρών με τους πίνακες DC, τα καλώδια του δικτύου DC πρέπει να είναι ειδικά καλώδια για Φ/Β συστήματα (solar) με ενσωματωμένες τις επαφές θετικού και αρνητικού πόλου. Τα καλώδια αυτά θα είναι ανθεκτικά σε υπεριώδη (UV) ακτινοβολία καθώς επίσης και στο όζον. Θα έχουν βελτιωμένη συμπεριφορά σε περίπτωση φωτιάς και θα διαθέτουν χαμηλές εκπομπές καπνού. Θα λειτουργούν σε εκτεταμένη περιοχή θερμοκρασιών και θα έχουν βελτιωμένη συμπεριφορά έναντι τριβής. Οι αγωγοί των καλωδίων θα είναι κατασκευασμένοι από επικασσιτερωμένο, λεπτοπολύκλωνο αγωγό χαλκού, η μόνωση από δικτυωμένο ειδικό ελαστομερές, με ανθεκτικότητα σε θερμότητα και όζον, και ο μανδύας από θερμοανθεκτικό, δικτυωμένο ειδικό ελαστομερές μείγμα, ανθεκτικό στο όζον, στην υπεριώδη (UV) ακτινοβολία, στα ορυκτέλαια και στα χημικά.

Επίσης τα καλώδια θα πρέπει να πληρούν τις ακόλουθες προδιαγραφές:

- Πιστοποιημένα σύμφωνα με το ενημερωμένο εναρμονισμένο Ευρωπαϊκό πρότυπο EN 50618 (H1Z2Z2-K type)
- Αγωγός από επικασσιτερωμένο χαλκό, IEC 60228 cl. 5
- Μέγιστη επιτρεπτή τάση λειτουργίας 1500 V DC
- Θερμοκρασία αγωγού -20...100 °C
- Βραδύκαυστα (χαρακτηριστικά που επιβραδύνουν την καύση)
- Ελεύθερα αλογόνων
- Αντοχή σε καιρικές συνθήκες και ηλιακή ακτινοβολία (UV)
- Όζον-ανθεκτικά σύμφωνα με το EN 50396

- Οι διατομές των αγωγών συνεχούς ρεύματος θα είναι 4 mm^2 είτε 6 mm^2 , κατά περίπτωση, προκειμένου να πληρούνται οι προδιαγραφές για την πτώση τάσης των ΦΒ Σταθμών.

Σε περίπτωση παραλληλισμού, θα μπορούν εγκατασταθούν καλώδια DC αλουμινίου (μεγαλύτερων διατομών) από τον πίνακα παραλληλισμού έως και τον Inverter.

6.5.2 Απαιτήσεις Εγκατάστασης

Ο τρόπος σύνδεσης του εξοπλισμού θα έχει ως ακολούθως. Τα Φ/Β πλαίσια θα συνδεθούν εν σειρά επί των μεταλλικών βάσεων στήριξής τους για τον σχηματισμό Στοιχειοσειρών (Strings). Κάθε string θα οδεύει με αποκλειστικό καλώδιο (όπου είναι δυνατόν επί των μεταλλικών βάσεων, ειδάλλως εντός του εδάφους) έως τον Πίνακα DC του εκάστοτε inverter στον οποίο και πρόκειται να συνδεθεί.

Σε όλες ανεξαιρέτως τις συνδέσεις καλωδιώσεων που θα γίνουν, θα χρησιμοποιηθούν οι κατάλληλοι ακροδέκτες.

Θα πρέπει να αποφεύγεται η δημιουργία βρόγχων κατά την όδευση των καλωδιώσεων Σ.Ρ. με την όσο το δυνατόν παράλληλη πορεία των καλωδίων των δύο πόλων. Ακόμη τόσο οι συνδέσεις των καλωδίων μεταξύ τους όσο και οι συνδέσεις στα κυτία διασύνδεσης θα πρέπει να γίνονται με τρόπο σταθερό ώστε να αποφευχθεί η δημιουργία σπινθηρισμών και επί πλέον να γίνεται ασφαλής απομόνωση των ακροδεκτών των δύο πόλων.

Κατά την ένωση των Φ/Β πλαισίων μεταξύ τους, τα περισσευούμενα καλώδια, θα μαζεύονται και στερεώνονται σε σταθερό σημείο με κατάλληλο στήριγμα, έτσι ώστε να μην είναι τεντωμένα αλλά και κατά την ταλάντευσή τους να μην ακουμπούν τα Φ/Β πάνελ. Σε περίπτωση χρήσης δεματικών ταινιών για την στήριξη των καλωδίων, τότε αυτές θα πρέπει να έχουν ειδική έγκριση για αντοχή σε ακτινοβολία UV. Σε καμία περίπτωση δεν θα χρησιμοποιηθούν λευκά δεματικά ή δεματικά χωρίς ειδική έγκριση σε εξωτερικούς ή εκτεθειμένους στην ηλιακή ακτινοβολία χώρους. Η άκρη κάθε καλωδίωσης θα πρέπει να φέρει ένδειξη της ονομασίας της με τυπωμένη θερμοσυστελλόμενη κυλινδρική ετικέτα. Η θερμοσυστελλόμενη ετικέτα θα πρέπει να είναι κατάλληλη για εξωτερική χρήση (αντοχή στη διάβρωση από UV, υγρασία και θερμοκρασία).

Επίσης θα πρέπει να φέρει ετικέτα με την προειδοποιητική ένδειξη για την αποφυγή αποσύνδεσης υπό φορτίο, όπως ορίζουν τα πρότυπα.

Ο σωλήνας θα πρέπει να φέρει κατάλληλες πιστοποιήσεις για αντοχή σε ακτινοβολία UV, να είναι κατασκευασμένος για άμεσο ενταφιασμό και να παρέχει προστασία από τρωκτικά. Οι άκρες των σωληνώσεων θα πρέπει να είναι μονωμένες για την αποφυγή εισόδου υγρασίας ή μικρών ζώων. Η μόνωση θα πρέπει να γίνει με ειδικό μέσο για σφράγιση σωληνών, που θα επιτρέπει την εύκολη απομάκρυνσή της για πιθανή τεχνική υποστήριξη (π.χ. σωλήνες κάλυψης διακένου με σιλικόνη, ειδικά θερμοσυστελλόμενα ή υγρού μίγματος γύψου και στουπιών κλπ. και όχι με πολυουρεθάνη).

Σύνδεσμοι (Connectors) Φ/Β Πλαισίων - Strings

ΠΡΟΣΟΧΗ πρέπει να δοθεί ότι οι connectors που θα χρησιμοποιηθούν για την ηλεκτρική σύνδεση των Φ/Β πλαισίων με τους Inverter θα πρέπει να είναι του ίδιου οίκου και τύπου με αυτούς των Φ/Β πλαισίων σε ικανοποίηση του προτύπου IEC 62446:2016.

Σε κάθε περίπτωση οι connectors που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι προστασίας IP65, θα έχουν αντοχή σε τάση ≥ 1000 V (σε κάθε περίπτωση συμφωνία με την τάση λειτουργίας της καλωδίωσης των Φ/Β πλαισίων και των μετατροπέων που θα προταθούν ή σε κάθε περίπτωση μεγαλύτερη ίση από την τάση λειτουργίας των Inverter) και θα πρέπει πληρούν το εν ισχύ Ευρωπαϊκό πρότυπο EN 62852:2015. 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.

Περιγραφή Οδεύσεων

Η όδευση των καλωδίων από τα Φ/Β πλαίσια μέχρι τον αντιστροφέα θα γίνεται, όπου είναι εφικτό, κατά μήκος των βάσεων στήριξης των πλαισίων και στην πίσω (βόρεια) πλευρά με κατάλληλη συγκράτηση επί των μεταλλικών ικριωμάτων, η οποία θα εξασφαλίζει ότι δεν θα τραυματιστεί (βραχυπρόθεσμα κατά την τοποθέτηση αλλά και μακροπρόθεσμα κατά την λειτουργία) ο εξωτερικός μανδύας προστασίας των καλωδίων.

Σε περίπτωση που χρειαστεί τα συγκεκριμένα καλώδια να οδεύσουν εγκαρσίως των φωτοβολταϊκών συστοιχιών, η όδευσή τους θα γίνει εντός του εδάφους σε χαντάκια κατάλληλου πλάτους και βάθους 600 mm. Οι χάνδακες αυτοί δεν θα πρέπει να διασταυρώνονται με χάνδακες καλωδίων Μέσης Τάσης.

6.6 Πίνακες AC – Τροποποιήσεις ΓΠΧΤ

Στον Πίνακα ΧΤ των εγκαταστάσεων, όποιες επεκτάσεις/τροποποιήσεις γίνουν για τις ανάγκες του έργου, θα πρέπει να είναι με υλικά αντίστοιχης ποιότητας των εγκατεστημένων, ενώ θα πρέπει να τοποθετηθεί μεταγωγικός διακόπτης σε κάθε επέμβαση (κάθε αντλία ή φορτίο που αυτονομείται), προκειμένου να μπορεί σε περίπτωση βλάβης να λειτουργήσει το σύστημα με τον ως τώρα τρόπο λειτουργίας.

Σε περίπτωση που οι Inverter συνδέονται απευθείας με αντλίες, και έχουν τις προστασίες που απαιτούνται για την κάθε αντλία, τότε δεν απαιτείται πίνακας στην έξοδο αυτών, ενώ, αν ελέγχονται άνω του ενός φορτίου από τον Inverter, τότε επιβάλλεται η τοποθέτηση πίνακα προστασίας.

Σε κάθε ΓΠΧΤ θα πρέπει να τοποθετηθεί απαγωγός κρουστικός υπερτάσεων τύπου T1+T2.

6.7 Καλώδια AC

Τα καλώδια AC χαμηλής τάσης (Χ.Τ.) μπορούν να είναι αγωγοί είτε από χαλκό είτε από αλουμίνιο (κατάλληλης, ισοδύναμης διατομής αγωγοί).

Σε περίπτωση αγωγών χαλκού:

Τα καλώδια που θα χρησιμοποιηθούν μπορεί να είναι τύπου HO7RN-F ή/και τύπου J1VV-R/S. Το καλώδιο τύπου HO7RN-F θα πρέπει να έχει τις εξής προδιαγραφές:

- Αγωγός από χαλκό, κατά VDE 0295 class 5 / IEC 60228 cl. 5
- Μόνωση και εξωτερικός μανδύας αγωγών από ειδικό λάστιχο. Περιοχή θερμοκρασιών: τουλάχιστον από -30 έως +90 °C
- Αντοχή σε έκθεση στο όζον.
- Ελεύθερο αλογόνων κατά το EN 60754.
- Βραδύκαυστα, κατά IEC 60332-1-3.
- Αντοχή σε κάμψη.

Το καλώδιο τύπου J1VV-R/S (πρώην NYΥ) θα πρέπει να διαθέτουν:

- Ονομαστική τάση: 600/1000V
- Θερμοπλαστική μόνωση και μανδύα από PVC σύμφωνα με τον ΕΛΟΤ 563 – HD 843
- Κατάλληλα για εγκατάσταση σε εξωτερικό χώρο.

Σε περίπτωση χρήσης καλωδίων Αλουμινίου:

- Τύπου NA2XY-J.
- Μόνωση: XLPE.
- Μανδύας: PVC.
- Σύμφωνα με το πρότυπο VDE 0293 (HD308).
- $V_{nom}U_o/U$: 600 / 1000V (0.6/1kV).
- Θερμοκρασιακό εύρος λειτουργίας τουλάχιστον: -10 έως +90 °C.
- Ανθεκτικά στην μετάδοση φλόγας σύμφωνα με το VDE 0482-332-1-2/IEC 60332-1-2.

Για τους Inverter ΤΥΠΟΥ Α & Β ειδικά και στην περίπτωση που θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν καλώδια έως τις αντλίες (δηλαδή αν δεν επαρκούν τα υφιστάμενα για την αναπροσαρμογή του συστήματος), τότε τα καλώδια θα είναι κατάλληλα για λειτουργία με Inverter (επένδυση τύπου μπλενταζ για παρεμβολές, κλπ.).

6.8 Γειώσεις, Εξωτερική Προστασία, Ισοδυναμικές Προστασίες του Συστήματος

6.8.1 Γενική σχεδίαση

Η μελέτη και ο σχεδιασμός του Συστήματος Αντικεραυνικής Προστασίας της προστασίας από υπερτάσεις και του συστήματος γείωσης του δικτύου συνεχούς ρεύματος θα πραγματοποιηθεί σύμφωνα με τα ακόλουθα πρότυπα ή ισοδύναμα αυτών:

- Ελληνικό / Ευρωπαϊκό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62305-01: 2010, “Αντικεραυνική προστασία - Μέρος 1: Γενικές αρχές”.
- Ελληνικό / Ευρωπαϊκό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62305-02: 2010, “Αντικεραυνική προστασία - Μέρος 2: Διαχείριση διακινδύνευσης”.
- Ελληνικό / Ευρωπαϊκό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62305-03: 2011, “Αντικεραυνική προστασία - Μέρος 3: Φυσική βλάβη σε δομές και κίνδυνος για τη ζωή”.
- Ελληνικό / Ευρωπαϊκό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62305-04: 2011, “Αντικεραυνική προστασία - Μέρος 4: Ηλεκτρικά και ηλεκτρονικά συστήματα εντός δομών”.
- 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”.

Ο σχεδιασμός του Συστήματος Αντικεραυνικής Προστασίας (ΣΑΠ) του Φ/Β Σταθμού θα πραγματοποιηθεί βάσει της σειράς προτύπων ΕΛΟΤ EN 62305 (2006). Η στάθμη αντικεραυνικής προστασίας (Lightning Protection Level - LPL) θα πρέπει να προσδιοριστεί μετά από ανάλυση κινδύνου (risk assessment) σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62305-02, για τις στάθμες προστασίας που ορίζονται στο ΕΛΟΤ EN 62305-01. Σε κάθε περίπτωση η κατασκευή Σ.Α.Π. και η στάθμη που θα προταθεί θα πρέπει να είναι πλήρως αιτιολογημένη βάση μελέτης ανάλυσης κινδύνου.

Επιπλέον, θα πρέπει να υπάρχει αντικεραυνική προστασία σύμφωνα με τα ανωτέρω πρότυπα στην τροφοδοσία και το σήμα κάθε κάμερας και στο σύστημα επικοινωνίας του Φ/Β Σταθμού. Οι ιστοί τοποθέτησης των καμερών και του φωτισμού θα πρέπει να προστατεύονται με απομονωμένους συλλεκτήριους αγωγούς (ακίδες).

6.8.2 Εσωτερικό και εξωτερικό ΣΑΠ

Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν στο εξωτερικό ΣΑΠ θα είναι ανθεκτικά στις ηλεκτρομαγνητικές επιδράσεις και τη θερμική και μηχανική καταπόνηση που επιφέρει το ρεύμα του κεραυνού, χωρίς να παρουσιάσουν βλάβες ή αλλοιώσεις. Ομοίως θα διασφαλιστεί η ανθεκτικότητα έναντι διάβρωσης μέσω της επιλογής κατάλληλων υλικών και της διαστασιολόγησης των επιμέρους συνιστωσών του ΣΑΠ. Οι συλλεκτήριοι αγωγοί και οι αγωγοί καθόδου μπορεί να είναι γενικά κατασκευασμένοι από τα ακόλουθα υλικά (κατά ΕΛΟΤ EN 62305.03): επικασσιτερωμένος χαλκός, θερμά γαλβανισμένος χάλυβας, ανοξείδωτος χάλυβας, αλουμίνιο. Εξαρτήματα από αλουμίνιο δεν θα τοποθετηθούν εντός του εδάφους ή σκυροδέματος.

Ιδιαίτερη μέριμνα θα ληφθεί για την αποφυγή της διάβρωσης στα σημεία όπου ενώνονται διαφορετικού τύπου υλικά. Θα αποφευχθεί η επαφή μεταξύ υλικών από χαλκό και γαλβανισμένων επιφανειών ή υλικών από αλουμίνιο. Στην περίπτωση που η σύνδεση μεταξύ διαφορετικών υλικών είναι αναγκαία, θα γίνει χρήση διμεταλλικών ελασμάτων σε συνδέσεις εκτός του εδάφους και ανοξείδωτων εξαρτημάτων σε συνδέσεις εντός του εδάφους ή του σκυροδέματος. Σε σημεία όπου ο κίνδυνος διάβρωσης είναι αυξημένος (σημεία εισόδου στο έδαφος ή το σκυρόδεμα), οι συνδέσεις πρέπει να προστατεύονται με κατάλληλα μέσα.

Τα εξαρτήματα που θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή του ΣΑΠ θα πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις των προτύπων ΕΛΟΤ EN 50164-1, 50164-1-2 και 50164-1-3.

6.8.3 Προστασία από υπερτάσεις

Η προστασία του ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού από υπερτάσεις, θα επιτευχθεί με τον καθορισμό ζωνών προστασίας κατά ΕΛΟΤ EN 62305.04. Για την οριοθέτηση των ζωνών προστασίας στα επιμέρους συστήματα θα γίνει χρήση της μεθόδου της κυλιόμενης σφαίρας με ακτίνα, όπως προδιαγράφεται στο ΕΛΟΤ EN 62305.01 για την προκύπτουσα στάθμη αντικεραυνικής προστασίας. Για τον περιορισμό των επαγόμενων υπερτάσεων θα υλοποιηθεί κατάλληλη δρομολόγηση των αγωγών ώστε να ελαχιστοποιηθεί το μέγεθος των αγωγίμων βρόχων. Λύσεις θωράκισης θα υλοποιηθούν εφόσον αυτό κριθεί απαραίτητο. Η προστασία των εσωτερικών συστημάτων (μετατροπείς, κλπ.) θα εξασφαλιστεί με την εγκατάσταση των κατάλληλων διατάξεων προστασίας από υπερτάσεις (απαγωγοί υπερτάσεων).

Για την επιλογή των διατάξεων προστασίας από υπερτάσεις θα διεξαχθεί εκτίμηση κινδύνου σύμφωνα με τα ΕΛΟΤ EN 62305.01 και .02 και θα ληφθεί υπόψη η ζώνη προστασίας σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 62305.04 για την επιλογική συνεργασία τους. Στο δίκτυο Χαμηλής Τάσης, η προστασία από υπερτάσεις θα είναι σύμφωνη με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 60664.01. Οι διατάξεις προστασίας από υπερτάσεις θα πληρούν τις απαιτήσεις δοκιμών των προτύπων ΕΛΟΤ EN 61643.11 για τα συστήματα ισχύος και ΕΛΟΤ EN 61643.21 για τα συστήματα επικοινωνίας. Η επιλογή και η εγκατάστασή τους θα γίνει με βάση τα πρότυπα ΕΛΟΤ EN 61643.12, IEC 60364-5-53 και IEC 61643-22. Ανάλογα με τη ζώνη αντικεραυνικής προστασίας όπου θα γίνει η εγκατάσταση των απαγωγών, θα επιλεγεί η θέση και ο τύπος τους (Type 1, 2, 3 κατά ΕΛΟΤ EN 61643.11) σύμφωνα με την σειρά προτύπων ΕΛΟΤ EN 62305. Τα συστήματα ισχύος και επικοινωνίας που εισέρχονται σε κάθε ζώνη προστασίας θα προστατεύονται

έναντι υπερτάσεων στα όρια της ζώνης. Επιπρόσθετες διατάξεις απαγωγής υπερτάσεων θα εγκατασταθούν όπου η απόσταση μεταξύ του απαγωγού και του υπό προστασία εξοπλισμού ξεπερνά τη μέγιστη επιτρεπόμενη. Οι απαγωγοί υπερτάσεων που θα εγκατασταθούν για την προστασία του ηλεκτρονικού εξοπλισμού θα εξασφαλίζουν την ασφαλή απαγωγή του κεραυνικού ρεύματος και τη διατήρηση της παραμένουσας τάσης σε επίπεδα συμβατά με τη στάθμη μόνωσής του υπό προστασία εξοπλισμού.

Ιδιαίτερα για το δίκτυο διανομής συνεχούς ρεύματος, θα χρησιμοποιηθούν απαγωγοί υπερτάσεων κατάλληλοι για δίκτυα DC της μέγιστης τάσης λειτουργίας και ρεύματος βραχυκύκλωσης του Φ/Β Σταθμού στην εκάστοτε θέση τοποθέτησής τους.

6.8.4 Σύστημα γείωσης

Η προστασία έναντι έμμεσης επαφής θα περιλαμβάνει κατάλληλη μόνωση των ενεργών αγωγών και γείωση των εκτεθειμένων αγώγιμων μερών του εξοπλισμού στο σύστημα γείωσης και ισοδυναμικής προστασίας του Φ/Β Σταθμού.

Το προτιμητέο σύστημα γείωσης για το δίκτυο διανομής συνεχούς ρεύματος είναι τύπου IT (αγείωτοι ενεργοί αγωγοί) κατά ΕΛΟΤ EN 60364.01..

Το πλέγμα της γείωσης θα πρέπει να κατασκευαστεί περιμετρικά όλων των διατάξεων με τέτοιο τρόπο ώστε να επιτρέπει την σύνδεση όλων των Φ/Β βάσεων.

Από τον εξωτερικό περιμετρικό δακτύλιο του πλέγματος θα πρέπει να προβλεφθούν οι αναμονές για την σύνδεση της περίφραξης και όλων των περιμετρικών μεταλλικών στοιχείων (π.χ. ιστοί φωτισμού, ιστοί για κάμερες κλπ.).

Το πλέγμα γείωσης, με δεδομένο ότι οι μεταλλικές βάσεις στήριξης των Φ/Β θα τοποθετηθούν απευθείας στο έδαφος, θα κατασκευαστεί από αγωγό χαλύβδινο επιψευδαργυρωμένο εν θερμώ (St/tZn). Χάλκινος αγωγός θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί μόνο εάν υπάρχουν χαλύβδινα στοιχεία τα οποία είναι εγκιβωτισμένα σε σκυρόδεμα και θαμμένα στο έδαφος. Το βάθος εγκατάστασης της γείωσης δεν θα πρέπει να είναι μικρότερο από 0,5m. και δεν θα πρέπει να γεινιάζει με μονωτικά υλικά (π.χ. καλώδια).

Οι αναμονές για την σύνδεση των Φ/Β βάσεων, αλλά και όλων των μεταλλικών εγκαταστάσεων/εξαρτημάτων όπως ιστοί φωτισμού, μεταλλικοί οικίσκοι, κάμερες, περίφραξη κλπ., θα κατασκευαστούν από χαλύβδινο επιψευδαργυρωμένο αγωγό διατομής 10mm.

Όλες οι ενώσεις θα πραγματοποιηθούν με τη χρήση βιδωτών σφιγκτήρων. Όλες οι ενώσεις θα πρέπει να ικανοποιούν το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62561-1 και όλοι οι αγωγοί, είτε είναι εντός είτε εκτός εδάφους, συμπεριλαμβανομένου και ακίδων σύλληψης, θα πρέπει να ικανοποιούν το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62561-1.

6.9 Σύστημα Εποπτείας & Συλλογής Δεδομένων

6.9.1 Γενική Περιγραφή Συστήματος

Το Σύστημα Εποπτείας & Συλλογής Δεδομένων απαρτίζεται από Περιφερειακούς Σταθμούς Ελέγχου (ΠΣΕ), όπου γίνεται τοπικά η συλλογή των στοιχείων για κάθε επέμβαση στις επιμέρους εγκαταστάσεις και έναν Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (ΚΣΕ) που θα τοποθετηθεί σε σημείο που θα υποδείξει η Υπηρεσία και που θα συλλέγει την πληροφορία από τους ΠΣΕ και θα την απεικονίζει σε ένα συνολικό σύστημα διαχείρισης που θα εγκατασταθεί στον ΚΣΕ.

6.9.2 Περιφερειακοί Σταθμοί Ελέγχου (ΠΣΕ)

Οι ΠΣΕ είναι υπεύθυνοι για την λειτουργία κάθε εγκατάστασης και θα πρέπει να περιλαμβάνουν Πίνακα αυτοματισμού και λειτουργίας με PLC ή/και RTU. Το σύστημα θα πρέπει να μπορεί να ελέγχει τοπικά τις παραμέτρους λειτουργίας της εκάστοτε εγκατάστασης και να στέλνει τα δεδομένα στο κεντρικό σύστημα διαχείρισης αυτών (SCADA) που θα είναι εγκατεστημένο στο ΚΣΕ. Η επικοινωνία με το ΚΣΕ θα γίνεται ασύρματα μέσω του υφιστάμενου συστήματος επικοινωνίας, ενώ αν αυτό δεν κρίνεται ικανό από τον Ανάδοχο, στην φάση της υλοποίησης θα αναλάβει με ίδιο κόστος την διαμόρφωση της επικοινωνίας.

Θα πρέπει να δίνεται η δυνατότητα τοπικής απεικόνισης

Το κάθε ΠΣΕ θα περιλαμβάνει:

- Πίνακα Αυτοματισμού με PLC/ RTU
- Μετρητικό Εξοπλισμό (Μετρητής & Αναλυτής Ενέργειας)
- 4G Modem επικοινωνίας
- Αισθητήρια που κρίνει ο Διαγωνιζόμενος απαραίτητα για τον έλεγχο και λειτουργία του εξοπλισμού που προτείνει
- Οθόνη απεικόνισης 7”.

Δεδομένα - Μετρούμενα Μεγέθη σε κάθε ΠΣΕ

Τα δεδομένα που θα καταγράφονται, αποθηκεύονται και αποστέλλονται θα είναι κατ’ ελάχιστο τα ακόλουθα και για κάθε εγκατάσταση ξεχωριστά (τόσο από τον εξοπλισμό που θα εγκατασταθεί όσο και από τους Inverter):

- Τάση και Ρεύμα Συνολική παραγόμενη / καταναλισκόμενη ενέργεια από το Φ/Β Σταθμό (kWh)
- Στιγμιαία παραγόμενη / καταναλισκόμενη ενεργός ισχύς (kW) του Inverter

- Ηλεκτρικά μεγέθη (DC & AC) των Inverter (τάση, ένταση, ισχύς, ενέργεια, κλπ.)
- Ηλεκτρικά μεγέθη (DC τάση, ένταση) για κάθε διαφορετική στοιχειοσειρά ανά MPPT.
- Τάση στο ζυγό AC (V) των φορτίων.
- Συχνότητα AC (Hz) Δικτύου και λειτουργίας αντλιών
- Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά τάσης και ρεύματος στον ΓΠΧΤ κάθε Εγκατάστασης (είσοδος ΔΕΔΔΗΕ) και σε κάθε επί μέρους φορτίο (ομάδα φορτίων) σύμφωνα με τις οδηγίες ανωτέρω.

6.9.2.1 Αναλυτής ενέργειας

Ο Αναλυτής ενεργειακών παραμέτρων θα είναι κατάλληλος για τοποθέτηση σε ράγα πίνακα. Θα διαθέτει οθόνη LCD και θα είναι κατάλληλος για χρήση σε τριφασικά ή μονοφασικά δίκτυα. Για την μέτρηση των ρευμάτων, θα μπορεί να συνδεθεί με μετασχηματιστές ρεύματος είτε x/1 είτε x/5A. Να μπορεί να μετρήσει και να καταγράψει μεταβατικά φαινόμενα.

Το όργανο πρέπει να διαθέτει ρολόι πραγματικού χρόνου (Real time clock) για την χρονοσήμανση των καταγραφών. Να διαθέτει εσωτερική μνήμη τουλάχιστον 128MB για την καταγραφή όλων των μετρούμενων μεγεθών.

Μετρήσεις:

- Τάση, Ρεύμα, Ισχύς, Ενέργεια, Συντελεστής ισχύος, Αρμονικές, THD-I, THD-V, ρεύμα ουδετέρου.
- Να διαθέτει web server για απομακρυσμένη ένδειξη των αποτελεσμάτων μέσω διεύθυνσης IP.

Πιστοποιητικά:

- Ο κατασκευαστής του οργάνου θα πρέπει να διαθέτει πιστοποιητικό ISO 50001:2011.
- Να δηλώσει πως ακολουθεί συγκεκριμένες πρακτικές με στόχο την καλύτερη δυνατή ενεργειακή διαχείριση των εγκαταστάσεών του ακολουθώντας «πράσινη πολιτική».
- Το όργανο πρέπει να διαθέτει EU Declaration of conformity.

6.9.2.2 Μετρητής Ενέργειας

Ο Μετρητής ενεργειακών παραμέτρων θα είναι κατάλληλος για τοποθέτηση σε ράγα πίνακα. Θα είναι κατάλληλος για χρήση σε τριφασικά δίκτυα. Να μην έχει εξωτερική τροφοδοσία αλλά να τροφοδοτείται από την τάση εισόδου μέτρησης L-N max277V. Για την μέτρηση των ρευμάτων, θα μπορεί να συνδεθεί με μετασχηματιστές ρεύματος είτε x/1 είτε x/5A.

Το όργανο πρέπει να διαθέτει ρολόι πραγματικού χρόνου (Real time clock) για την χρονοσήμανση των καταγραφών. Να διαθέτει εσωτερική μνήμη τουλάχιστον 4MB για την καταγραφή όλων των μετρούμενων μεγεθών.

Μετρήσεις:

- Τάση, Ρεύμα, Ισχύς, Ενέργεια, Συντελεστής ισχύος, Αρμονικές, THD-I, THD-V
- Δικτύωση: θύρα επικοινωνίας RS485 για υποστήριξη MODBUS RTU
- Θερμοκρασία λειτουργίας: -10...+55°C.

Πιστοποιητικά:

- Ο κατασκευαστής του οργάνου θα πρέπει να διαθέτει πιστοποιητικό ISO 50001:2011
- Να δηλώσει πως ακολουθεί συγκεκριμένες πρακτικές με στόχο την καλύτερη δυνατή ενεργειακή διαχείριση των εγκαταστάσεών του ακολουθώντας «πράσινη πολιτική»
- Το όργανο πρέπει να διαθέτει EU Declaration of conformity.

6.9.3 Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου (ΚΣΕ)

Ο ΚΣΕ θα πρέπει να διαθέτει τις κατάλληλες μονάδες ελέγχου και περιβάλλον λειτουργίας (λογισμικό) ώστε να γίνεται γρήγορα αντιληπτό στους χειριστές του ποια είναι η λειτουργική κατάσταση των συστημάτων (σημείων) που θα επιλεγθούν προς παρακολούθηση. Θα πρέπει να μπορεί να συλλέξει όλα τα Μετρούμενα δεδομένα από τους ΠΣΕ και να τα αποθηκεύσει και αναλύσει στο Λογισμικό που θα εγκατασταθεί.

Ο ΚΣΕ θα πρέπει να παρέχει τις ακόλουθες δυνατότητες μέσω κατάλληλου συστήματος επικοινωνίας:

- Παροχή συνολικής άποψης των εγκαταστάσεων μέσω κινούμενων μιμικών προβολών
- Ενεργοποίηση εξοπλισμού ελέγχου και ρύθμισης
- Εντοπισμό συναγερμών και επισήμανσή τους με βομβητή, προβολή γραφικών και εκτύπωση
- Αρχειοθέτηση συμβάντων και δημιουργία αναφορών.

Το σύστημα θα αποτελείται από τα κάτωθι στοιχεία:

- Προσωπικός υπολογιστής, τύπου «PC».
- Λειτουργικό σύστημα Windows
- Εκτυπωτή
- Εμπορικά διαθέσιμο λογισμικό SCADA, το οποίο θα πρέπει να είναι αρκετά ευέλικτο ώστε να πραγματοποιεί τις απαιτούμενες λειτουργίες.
- UPS.

Η εύκολη διαμόρφωση και τροποποίηση του συστήματος πρέπει να είναι δυνατή με ρύθμιση χωρίς τη χρήση γλώσσας προγραμματισμού. Η επεξεργασία και η μορφοποίηση δεδομένων πρέπει να εκτελούνται με απλούς τύπους υπολογισμού.

6.9.4 Λογισμικό – SCADA

Οι κατ' ελάχιστον βασικές δυνατότητες του περιγράφονται ακολούθως:

- Το λογισμικό του κεντρικού σταθμού πρέπει να μπορεί να χρησιμοποιεί μη κινούμενα υπόβαθρα χαρτών, με τη μορφή εικόνων bitmap, όπως σαρωμένες εικόνες ή σχέδια από άλλες εφαρμογές, χωρίς περιορισμό σε ανάλυση ή χρώμα άλλο από αυτό που προκύπτει από το υλικό (hardware).
- Το σύστημα πρέπει να επιτρέπει τη δημιουργία των παρακάτω, χωρίς να χρειάζεται προγραμματισμό:
 - Ιστορικό γεγονότων
 - καμπύλες τάσης
 - Αναφορές
- Τα ιστορικά εγγραφών θα μπορούν να χρησιμοποιούνται για την αρχειοθέτηση όλων των γεγονότων που σχετίζονται με τη διαδικασία ή το σύστημα. Κάθε συμβάν θα περιλαμβάνει τουλάχιστον την ημερομηνία και την ώρα του συμβάντος, έναν τίτλο απλού κειμένου, την τρέχουσα τιμή και κατάσταση (κανονική/σφάλμα) που σχετίζεται με την αντίστοιχη μεταβλητή, τη διεύθυνση της μεταβλητής, τον χειριστή που ενεργοποίησε την εντολή, όταν πρόκειται για εντολή.
- Οι χρησιμοποιούμενες καμπύλες θα συμπεριλαμβάνονται στα μιμικά διαγράμματα, διασφαλίζοντας ότι μία κινούμενη συνοπτική οθόνη θα μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την

ταυτόχρονη προβολή της αντίστοιχης καμπύλης χωρίς καμία πρόσθετη λειτουργία. Μια συνοπτική προβολή θα μπορεί να περιλαμβάνει τουλάχιστον 10 παράθυρα που αντιπροσωπεύουν καμπύλες, κάθε παράθυρο μπορεί να περιέχει 8 καμπύλες.

- Θα παρέχει σε πραγματικό χρόνο δημιουργία αναφορών ελεύθερα διαμορφώσιμων με έξοδο σε εκτυπωτή, αρχεία ASCII (καθαρό ASCII ή με οριοθέτες, CSV, HTML) και θα στέλνει με email:
 - Αναφορές για την τρέχουσα κατάσταση της διαδικασίας
 - Πίνακες δεδομένων στους οποίους προστίθενται περιοδικά στιγμιαία δεδομένα.
- Το λογισμικό εποπτείας θα επιτρέπει την πρόσβαση από εξωτερικές εφαρμογές σε όλα τα στιγμιαία δεδομένα του συστήματος. Για το σκοπό αυτό, θα έχει μια λειτουργία πρόσβασης μέσω των παρακάτω λειτουργιών:
 - Έλεγχος Active-X ή
 - Διακομιστής DDE ή
 - Διακομιστής OPC σε λειτουργία DA (Πρόσβαση δεδομένων) V2 ή μεταγενέστερη.
- Το σύστημα πρέπει να επιτρέπει:

α) τη διαφορετική χρονική δημιουργία περιλήψεων, συμπεριλαμβανομένων ειδικών μετρητών ή συναρτήσεων, χωρίς ανάπτυξη σε πραγματικό χρόνο των παρακάτω:

- χρόνους λειτουργίας
- αριθμός εκκινήσεων, σφάλματα
- μέσοι όροι, ελάχιστες και μέγιστες αναλογικές τιμές (θερμοκρασίες, ροές, επίπεδα κ.λπ.)
- φορές που οι αναλογικές μεταβλητές ανήκουν σε σταθερές περιοχές (στόχοι ποιότητας, στατιστικά φόρτωσης)
- καταμέτρηση του αριθμού των δειγμάτων με αναλογικές τιμές που ανήκουν σε σταθερές περιοχές (καταμέτρηση παραγωγής και ποιότητας)

β) τη δημιουργία συνοπτικών πινάκων:

- ανά μέρα
- ανά εβδομάδα

- ο κάθε μήνα
- ο ανά έτος.

γ) την αυτόματη αποθήκευση περιλήψεων σε μορφή TXT, HTML, EXCEL (χωρίς να αναπτύσσονται οδηγίες μακροεντολής). Αυτές οι περιλήψεις πρέπει να μπορούν να εκτυπωθούν αυτόματα.

Για τη μέτρηση και την παρακολούθηση της ενεργειακής απόδοσης μιας εγκατάστασης: ο «επιβλέπων» επεξεργαστής λογισμικού θα προσφέρει προπαραμετροποιημένα αντικείμενα που επιτρέπουν τη σύνθεση ενεργειακών δεικτών σε πραγματικό χρόνο από μη επεξεργασμένα δεδομένα, την παρακολούθηση της εξέλιξής τους με την πάροδο του χρόνου και τη σύγκριση μεταξύ διαφορετικών εγκαταστάσεων.

- ο Το λογισμικό θα ενσωματώνει μια διεπαφή για τη διαχείριση των χρονικών προγραμμάτων για την καθημερινή λειτουργία του εξοπλισμού. Ένα ημερολόγιο θα επιτρέπει να προγραμματίζονται απολύτως γραφικά και με τη χρήση μόνο του ποντικιού, τα χρονικά εύρη και οι τρόποι λειτουργίας (setpoints) κατά τυπικές ημέρες που μπορούν να οριστούν ελεύθερα (εργάσιμες ημέρες, Σαββατοκύριακα, κοκ) με αυτόματη ανάθεση σύμφωνα με μια εβδομαδιαία περιοδικότητα ή με χειροκίνητο τρόπο (αργίες, αργίες κ.λπ.). Μεμονωμένες αλλαγές θα μπορούν να προγραμματιστούν ως εξαιρέσεις.
- ο Να διαθέτει απομακρυσμένη παρακολούθηση και λειτουργία που να επιτρέπει: Κλήση από τηλεχειριστή σε περίπτωση συναγερμού (SMS, Mail, φαξ, σελιδοποίηση κ.ά.) και απομακρυσμένη διαχείριση και έλεγχο της εφαρμογής από απομακρυσμένο σταθμό μέσω τυπικών προγραμμάτων περιήγησης στο διαδίκτυο.
- ο Το σύστημα πρέπει να είναι συμβατό με τη λειτουργία δικτύου χρησιμοποιώντας πρωτόκολλο TCP- IP (Ethernet) .
- ο Το σύστημα θα επιτρέψει σε έναν σταθμό να συνδεθεί με τη βασική εφαρμογή μέσω μιας σειριακής σύνδεσης χαμηλής ταχύτητας, είτε μόνιμης (Dedicated Link) είτε διακοπτόμενης (Dial-Up Networking, modem).

6.9.4.1 Κεντρική Μονάδα – Η/Υ

Οι ελάχιστες τεχνικές προδιαγραφές του εξοπλισμού θα πρέπει να είναι:

- CPU τύπου i10 ή νεότερο ή εναλλακτικά τύπου XEON
- RAM $\geq$ 32GB
- SSD $\Rightarrow$ 512GB

- Graphic Card όχι ενσωματωμένη στην μητρική και με μνήμη =>4MB
- Λογισμικό τύπου Microsoft 11 Professional ή Microsoft Server
- Οθόνη >=21’’
- Πληκτρολόγιο & Ποντίκι Wireless.

6.10 Προδιαγραφές Καλωδίων

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 ή CAN. Σε κάθε περίπτωση θα διασφαλίζεται η συμβατότητα των καλωδίων με τον εξοπλισμό, ενώ η όδυσή τους θα γίνεται όπως προβλέπουν οι προστασίες των καλωδίων.

6.10.1 Περιγραφή Οδεύσεων 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 τοποθέτησή τους εντός των καναλιών σε θέματα μηχανικής αντοχής και παρεμβολών. Η τοποθέτηση των καλωδίων του συστήματος επικοινωνίας θα γίνεται εντός ανεξάρτητων σωλήνων/σχαρών από τα καλώδια ισχύος. Οι περιοχές εξόδου των καλωδίων από τα σπирάλ (δηλαδή στα σημεία τερματισμών καλωδίων) θα πρέπει να καλύπτονται – μονώνονται με την τοποθέτηση κατάλληλου υλικού (θερμοσυστελλόμενο).

6.10.2 Σωλήνες

Ο σωλήνας τύπου σπирάλ πρέπει να έχει τις εξής προδιαγραφές:

- Να είναι UV-resistant (για τα μήκη σωληνώσεων που βρίσκονται εκτός εδάφους)
- Να έχει βαθμό στεγανότητας IP65
- Αντοχή στη συμπίεση τουλάχιστον 1250 Nt/5 cm
- Αντοχή στην κρούση τουλάχιστον 6 Joule
- Να είναι ελεύθερος αλογόνων και βαρέων μετάλλων
- Να είναι αυτοσβενούμενος
- EN 61386.01
- EN 61386.22
- EN 50267.02.02.

7 ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

7.1 Σύστημα Παρακολούθησης Κλειστού Κυκλώματος Τηλεόρασης (C.C.T.V.)

Το σύστημα C.C.T.V. θα αποτελείται από σταθερές κάμερες εξωτερικού χώρου και τις καταγραφικές μονάδες (DVR). Οι κάμερες θα είναι τοποθετημένες επί στύλων Φωτισμού και οι καταγραφικές μονάδες με τις οποίες θα συνδέονται οι κάμερες θα βρίσκονται εντός των οικίσκων (Αντλιοστασίων). Οι κάμερες θα πρέπει να τοποθετηθούν σε κατάλληλο σημείο, ώστε να επιτηρούν όλες τις εισόδους πρόσβασης των οικίσκων και θα καταγράφουν σε όλη την διάρκεια της ημέρας και της νύχτας. Τα δεδομένα θα αποθηκεύονται τοπικά στους σκληρούς δίσκους των μονάδων καταγραφής, στις οποίες (μονάδες καταγραφής) θα πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα πρόσβασης απομακρυσμένα μέσω διαδικτύου. Οι κάμερες θα πρέπει να είναι ψηφιακές τύπου IP.

7.2 Περιμετρικός Φωτισμός

Προς ενίσχυση της ασφάλειας του Φ/Β σταθμού, θα εγκατασταθεί φωτισμός χαμηλής ενεργειακής κατανάλωσης, τεχνολογίας LED σε κρίσιμα σημεία.

Τα φωτιστικά σώματα θα τοποθετηθούν επί ιστών, που θα διαθέτουν κατάλληλη τραβέρσα για την τοποθέτηση των προβολέων.

Το σώμα του προβολέα θα πρέπει να είναι κατασκευασμένο από αλουμίνιο και να είναι βαμμένο με πολυεστερική βαφή πουδρας σε οποιοδήποτε RAL / AKZO χρώμα επιλογής της υπηρεσίας. Η πρόσβαση στο εσωτερικό του προβολέα θα πρέπει να γίνεται χωρίς την χρήση εργαλείων. Ο προβολέας θα πρέπει να φέρει εξάρτημα στήριξης τύπου «U» που θα έχει γωνιόμετρο για την ακριβή ρύθμιση της κλίσης. Το βάρος του προβολέα θα πρέπει να μην ξεπερνάει τα 10 kg. Το σώμα του προβολέα θα πρέπει να διαθέτει αντοχή σε κρούσεις τουλάχιστον IK08 (τεκμήριο η πιστοποίηση ENEC ή η πηγαία έκθεση δοκιμής αυτής) και προστασία έναντι εισχώρησης νερού και σκόνης τουλάχιστον IP66 (τεκμήριο η πιστοποίηση ENEC ή η πηγαία έκθεση δοκιμής αυτής).

Το κάλυμμα της οπτικής μονάδας θα πρέπει να είναι από επίπεδο γυαλί tempered glass. Πάνω από τα LEDs θα πρέπει να βρίσκονται φακοί διάχυσης φωτισμού οι οποίοι θα πρέπει να είναι κατασκευασμένοι από υλικό PMMA. Τα LEDs θα πρέπει να είναι τοποθετημένα σε πλακέτες PCB (μία ή περισσότερες). Τα LEDs θα πρέπει να έχουν θερμοκρασία χρώματος 3000K με CRI τουλάχιστον 70 (Χρωματικός κωδικός 730). Ο προβολέας θα πρέπει να διαθέτει ασύμμετρη κατανομή φωτός και στο ημιεπίπεδο C90 θα πρέπει η μέγιστη φωτεινή ένταση (I_{max} , cd/klm) να συναντάται σε γωνία γ (gamma) μεγαλύτερη ή ίση των 60° και να είναι ίση τουλάχιστον με 490 cd/klm (Τα ανωτέρω ελέγχονται σε μηδενική πάντοτε κλίση φωτιστικού). Η φωτεινή ροή του προβολέα σε θερμοκρασία $T_a@25^\circ\text{C}$ (μετά από θερμικές και οπτικές απώλειες) θα πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 8800 lm. Οι προβολείς θα πρέπει να ανήκουν στην κατηγορία U0 κατά BUG Ratings (Τα ανωτέρω ελέγχονται σε μηδενική πάντοτε κλίση φωτιστικού).

Η διατήρηση της φωτεινής ροής των LED σε T_a 25°C θα πρέπει να είναι τουλάχιστον Reported L90 @100.000 ώρες:

- 1) Απαιτείται προσκόμιση εγγράφου του κατασκευαστή των φωτιστικών ή του κατασκευαστή των LED στο οποίο θα πρέπει να αναγράφεται ο τύπος των LED, το ρεύμα οδήγησης για το οποίο γίνεται ο υπολογισμός (μεγαλύτερο ή ίσο του προσφερόμενου), Θερμοκρασία T_s (μεγαλύτερη ή ίση αυτής που υπάρχει στο προσφερόμενο φωτιστικό). Οι υπολογισμοί της διάρκειας ζωής LxxB50 γίνονται με βάση το LM 80 TM 21.
- 2) Απαιτείται επίσης προσκόμιση της έκθεσης δοκιμής LM 80 των χρησιμοποιούμενων LED. Η δοκιμή LM80 θα πρέπει να έχει διεξαχθεί σε LED ίδιου τύπου με τα προσφερόμενα και σε συνθήκες ρεύματος οδήγησης μεγαλύτερες ή ίσες του ρεύματος οδήγησης των LED εντός του φωτιστικού. Επιπρόσθετα, ως κοινή αναφορά αξιολόγησης, η θερμοκρασία που λαμβάνεται υπόψιν ως αντιπροσωπευτικό dataset είναι η θερμοκρασία 85°C. Στην περίπτωση που το LM 80 report περιλαμβάνει πολλαπλά σερ μετρήσεων (T_s , If) τότε λαμβάνεται υπόψιν αυτό που καλύπτει τις ως άνω συνθήκες και έχει τις περισσότερες ώρες εργαστηριακών μετρήσεων ως πιο αξιόπιστο.

Ο προβολέας θα πρέπει να διαθέτει διάταξη προστασίας που τοποθετείται μπροστά από τον driver εντός του φωτιστικού και να διασφαλίζει προστασία από υπερτάσεις 10kV ή 10kA τουλάχιστον. Οι προβολείς θα πρέπει να είναι τύπου κλάσης μόνωσης I ή II (τεκμήριο η πιστοποίηση ENEC ή η πηγαία έκθεση δοκιμής αυτής). Το τροφοδοτικό θα πρέπει να υποστηρίζει το πρωτόκολλο DALI ή εναλλακτικά DALI 2.0. Ο προβολέας θα πρέπει να είναι κατάλληλος για ονομαστική τάση εισόδου 230V AC / 50 Hz και να έχει συντελεστή ισχύος τουλάχιστον 0.9. Η συνολική ισχύς του προσφερόμενου φωτιστικού σε θερμοκρασία $T_a@25^\circ\text{C}$ (LED + Driver) δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 75W. Οι προβολείς, σε οποιαδήποτε κατεύθυνση τοποθέτησης, θα πρέπει να είναι κατάλληλοι για λειτουργία σε θερμοκρασία περιβάλλοντος T_a έως και 40°C τουλάχιστον (τεκμήριο η πιστοποίηση ENEC ή η πηγαία έκθεση δοκιμής αυτής).

- Απαιτείται η προσκόμιση επίσημου τεχνικού φυλλαδίου και εγχειριδίου εγκατάστασης του φωτιστικού σώματος της οικογένειας του προβολέα. Η δήλωση συμμόρφωσης του προβολέα θα περιλαμβάνει συμμόρφωση τουλάχιστον με τις ακόλουθες οδηγίες LVD(2014/35/EU), EMC (2014/30/EU), ROHS (2011/65/EU) και τα πρότυπα: EN 60598-1, EN 60598 2-3 ή EN 60598 2-5, EN 61547, EN 55015, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3, EN 62471 ή IEC / TR 62778 (Ως τεκμήριο απαιτείται η προσκόμιση της δήλωσης συμμόρφωσης).

- Οι προβολείς θα πρέπει να διαθέτουν πιστοποίηση ασφάλειας ENEC ή ισοδύναμη (Ως τεκμήριο προσκομίζεται το πιστοποιητικό ENEC ή ισοδύναμο).
- Οι προβολείς θα πρέπει να διαθέτουν πιστοποίηση απόδοσης ENEC+ ή ισοδύναμη (Ως τεκμήριο προσκομίζεται το πιστοποιητικό ENEC+ ή ισοδύναμο).
- Απαιτείται η προσκόμιση εγγράφου / φυλλαδίου φωτομετρικών δεδομένων του κατασκευαστή των φωτιστικών στο οποίο αναγράφονται τα βασικά φωτομετρικά μεγέθη των φωτιστικών σωμάτων, δηλαδή συνολική ισχύς, απόδοση (lm/W), η φωτεινή ροή (lm), ο χρωματικός κωδικός, πολικό διάγραμμα. Η δηλούμενη ισχύς των φωτιστικών (rated value) θα πρέπει να έχει ανοχή όχι μεγαλύτερη από $\pm 6\%$ ενώ η αντίστοιχη ανοχή της φωτεινής ροής δεν θα ξεπερνά το $\pm 8\%$.
- Απαιτείται η προσκόμιση του ηλεκτρονικού αρχείου LDT. Το ηλεκτρονικό αρχείο LDT πρέπει να έχει παραχθεί από διαπιστευμένο με ISO 17025 φωτομετρικό εργαστήριο το οποίο στους σκοπούς της διαπίστευσης θα πρέπει να περιλαμβάνει τουλάχιστον το LM79-08. Η διαπίστευση του εργαστηρίου θα εκδίδεται από φορέα EA-MLA (Το πιστοποιητικό διαπίστευσης του εργαστηρίου πρέπει να προσκομισθεί).
- Το εργοστάσιο κατασκευής του φωτιστικού σώματος θα πρέπει να διαθέτει συστήματα διασφάλισης ISO 9001:2015 , ISO 14001:2015, ISO 45001:2018 και ISO 50001:2018 ή νεότερα (Ως τεκμήριο απαιτείται η προσκόμιση των αντίστοιχων πιστοποιητικών).
- Απαιτείται η προσκόμιση δηλώσεων του κατασκευαστή για τυχόν επιμέρους στοιχεία τα οποία δεν είναι εμφανή στα τεχνικά φυλλάδια.
- Απαιτείται η προσκόμιση δήλωσης κατασκευαστή για την παρεχόμενη εγγύηση για 5 έτη.

ΛΙΣΤΑ ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΩΝ ΠΡΟΣ ΥΠΟΒΟΛΗ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΓΓΡΑΦΩΝ

1. Απαιτείται η προσκόμιση επίσημου τεχνικού φυλλαδίου και εγχειριδίου εγκατάστασης του φωτιστικού σώματος της οικογένειας του προβολέα.
2. Η δήλωση συμμόρφωσης του προβολέα θα περιλαμβάνει συμμόρφωση τουλάχιστον με τις ακόλουθες οδηγίες LVD(2014/35/EU), EMC (2014/30/EU), ROHS (2011/65/EU) και τα πρότυπα: EN 60598-1, EN 60598 2-3 ή EN 60598 2-5, EN 61547, EN 55015, EN 61000-3-2,

EN 61000-3-3, EN 62471 ή IEC / TR 62778 (Ως τεκμήριο απαιτείται η προσκόμιση της δήλωσης συμμόρφωσης).

3. Οι προβολείς θα πρέπει να διαθέτουν πιστοποίηση ασφάλειας ENEC ή ισοδύναμη (Ως τεκμήριο προσκομίζεται το πιστοποιητικό ENEC ή ισοδύναμο).
4. Οι προβολείς θα πρέπει να διαθέτουν πιστοποίηση απόδοσης ENEC+ ή ισοδύναμη (Ως τεκμήριο προσκομίζεται το πιστοποιητικό ENEC+ ή ισοδύναμο).
5. Απαιτείται η προσκόμιση εγγράφου / φυλλαδίου φωτομετρικών δεδομένων του κατασκευαστή των φωτιστικών στο οποίο αναγράφονται τα βασικά φωτομετρικά μεγέθη των φωτιστικών σωμάτων, δηλαδή συνολική ισχύς, απόδοση (lm/W), η φωτεινή ροή (lm), ο χρωματικός κωδικός, πολικό διάγραμμα. Η δηλούμενη ισχύς των φωτιστικών (rated value) θα πρέπει να έχει ανοχή όχι μεγαλύτερη από $\pm 6\%$ ενώ η αντίστοιχη ανοχή της φωτεινής ροής δεν θα ξεπερνά το $\pm 8\%$.
6. Απαιτείται η προσκόμιση του ηλεκτρονικού αρχείου LDT.
7. Το ηλεκτρονικό αρχείο LDT πρέπει να έχει παραχθεί από διαπιστευμένο με ISO 17025 φωτομετρικό εργαστήριο το οποίο στους σκοπούς της διαπίστευσης θα πρέπει να περιλαμβάνει τουλάχιστον το LM79-08. Η διαπίστευση του εργαστηρίου θα εκδίδεται από φορέα EA-MLA (Το πιστοποιητικό διαπίστευσης του εργαστηρίου πρέπει να προσκομισθεί).
8. Απαιτείται προσκόμιση εγγράφου του κατασκευαστή των φωτιστικών ή του κατασκευαστή των LED στο οποίο θα πρέπει να αναγράφεται ο τύπος των LED, το ρεύμα οδήγησης για το οποίο γίνεται ο υπολογισμός (μεγαλύτερο ή ίσο του προσφερόμενου), Θερμοκρασία Ts (μεγαλύτερη ή ίση αυτής που υπάρχει στο προσφερόμενο φωτιστικό). Οι υπολογισμοί της διάρκειας ζωής LxxB50 γίνονται με βάση το LM 80 TM 21.
9. Απαιτείται επίσης προσκόμιση της έκθεσης δοκιμής LM 80 των χρησιμοποιούμενων LED. Η δοκιμή LM80 θα πρέπει να έχει διεξαχθεί σε LED ίδιου τύπου με τα προσφερόμενα και σε συνθήκες ρεύματος οδήγησης μεγαλύτερες ή ίσες του ρεύματος οδήγησης των LED εντός του φωτιστικού. Επιπρόσθετα, ως κοινή αναφορά αξιολόγησης, η θερμοκρασία που λαμβάνεται υπόψιν ως αντιπροσωπευτικό dataset είναι η θερμοκρασία 85°C . Στην περίπτωση που το LM 80 report περιλαμβάνει πολλαπλά σελιδομετρήσεις (Ts, If) τότε λαμβάνεται υπόψιν αυτό που

καλύπτει τις ως άνω συνθήκες και έχει τις περισσότερες ώρες εργαστηριακών μετρήσεων ως πιο αξιόπιστο.

10. Το εργοστάσιο κατασκευής του φωτιστικού σώματος θα πρέπει να διαθέτει συστήματα διασφάλισης ISO 9001:2015 , ISO 14001:2015, ISO 45001:2018 και ISO 50001:2018 ή νεότερα (Ως τεκμήριο απαιτείται η προσκόμιση των αντίστοιχων πιστοποιητικών).
11. Απαιτείται η προσκόμιση δηλώσεων του κατασκευαστή για τυχόν επιμέρους στοιχεία τα οποία δεν είναι εμφανή στα τεχνικά φυλλάδια.
12. Απαιτείται η προσκόμιση δήλωσης κατασκευαστή για την παρεχόμενη εγγύηση για 5 έτη.

7.3 Περιφραξη – Πόρτες εισόδου

Περίφραξη θα πρέπει να τοποθετηθεί ώστε ο Φ/Β Σταθμός να είναι περιμετρικά φραγμένος. Σε περίπτωση που η υφιστάμενη περίφραξη καλύπτει τις προδιαγραφές θα παραμείνει, ενώ σε άλλη περίπτωση ή θα αποξιλωθεί ή θα γίνει εσωτερική εγκατάσταση περίφραξης. Η προσφερόμενη περίφραξη θα πρέπει είναι τύπου «NATO» και θα έχει ύψος έως 2,5 μέτρα από το έδαφος. Θα αποτελείται από γαλβανισμένο συρματόπλεγμα 50 X 50, ύψους 2 μέτρων και μεταλλικούς ορθοστάτες οι οποίοι θα είναι πάσσαλοι από γαλβανισμένους σωλήνες διαμέτρου τουλάχιστον Φ48 mm, πάχους 1,5mm, ύψους έως 2,5 μέτρα. Οι ορθοστάτες θα εκτείνονται ανά 2,5 μέτρα και στις γωνίες της περίφραξης θα υπάρχουν αντηρίδες. Στο επάνω μέρος της περίφραξης θα τοποθετηθούν δύο σειρές αγκαθωτό σύρμα γαλβανιζέ. Οι ορθοστάτες της περίφραξης θα τοποθετηθούν σε βάθος 50cm και θα πακτωθούν μέσα σε υποδοχές εντός του εδάφους, που θα πληρώνονται με σκυρόδεμα. Για την ενίσχυση της περίφραξης θα πρέπει το συρματόπλεγμα στην βάση του στο έδαφος να εγκιβωτιστεί σε σκυρόδεμα διαστάσεων 0,2m x 0,2m τύπου «σινάζι».

Η θύρα της περίφραξης θα είναι δίφυλλη μεταλλική πόρτα ανοίγματος 5μ. και ύψους 2μ. από το φυσικό έδαφος για να διευκολύνεται η διέλευση βαρέων οχημάτων έργου.

Η πόρτα θα αποτελείται από γαλβανισμένα εν θερμώ υλικά:

- Σκελετό από κοιλοδοκό 40x40x3mm και στο κάτω τμήμα οριζόντιος κοιλοδοκός τυπικών διαστάσεων 100x 40x2mm.
- Περαιστή σχάρα 63mm x 125mm, κατακόρυφες λάμες στήριξη διατομής 25/3mm, οριζόντιες περαιστές ράβδους διαμέτρου 6mm (στο κέντρο της λάμας στήριξης) και πλευρικές λάμες για σύνδεση με τα υποστυλώματα διατομής 25/5 mm.
- Δύο ορθοστάτες κοιλοδοκούς 80 x 80 x 4mm. Η στήριξη θα γίνεται με τρεις μεντεσέδες για κάθε φύλλο.
- Κατακόρυφος σύρτης στο ένα φύλλο για την ακινητοποίησή της.

8 ΕΙΔΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΑΠΟ ΤΟΝ ΔΙΑΓΩΝΙΖΟΜΕΝΟ

Η τεχνική προσφορά του Διαγωνιζόμενου θα πρέπει επί ποινή αποκλεισμού να περιλαμβάνει αναλυτικά τα κάτωθι:

i. Σχέδια

- Γενική Διάταξη Η/Μ εξοπλισμού (Φ/Β Πλαίσια, Inverter)
- Ηλεκτρολογικά Σχέδια
 - Μονογραμμικό
 - Όδευση καλωδίων DC βάσει της προμέτρησης καλωδίωσης (απόσταση κοντινότερης άκρης γηπέδου έως την εισόδου του αντλιοστασίου ίση με 200μ) που θα επιδείξει ο εκάστοτε Διαγωνιζόμενος.
 - Όδευση καλωδίων AC βάσει της προμέτρησης καλωδίωσης που θα επιδείξει ο εκάστοτε Διαγωνιζόμενος.
 - Γείωση & ΣΑΠ

ii. Διαστασιολόγηση και επιλογή Η/Μ εξοπλισμού:

- Τεχνική έκθεση τεκμηρίωσης των Επιλογών του Εξοπλισμού (επιλογή Inverter/ βάσεων, κλίσης και προσανατολισμού αυτών, λοιπού εξοπλισμού που βελτιστοποιεί την λειτουργία)
- Συμφωνία Διαστασιολόγησης Inverter με κατασκευαστή
- Διαστασιολόγηση Καλωδίων DC Φ/Β : πτώση τάσης έως 1% ανά String
- Risk Assessment ΣΑΠ & Γείωσης

iii. Ενεργειακή Μελέτη (όπως PVSYST ή PVSOL). Ειδικά θα πρέπει να ληφθούν υπόψη και αποτυπωθούν στην ενεργειακή προσομοίωση τα κάτωθι:

- Οι απώλειες λόγω ορίζοντα.
- Οι απώλειες DC & AC καλωδίων βάσει και των παραπάνω εγγράφων που θα προσκομίσουν οι διαγωνιζόμενοι.
- Οι απώλειες λόγω του φαινομένου PID, όπως προκύπτουν από τον κατασκευαστή.
- Οι απώλειες λόγω επικαθίσεων (soiling) οι οποίες θα πρέπει να τεθούν ίσες με 2%.

- ο Οι απώλειες λόγω σκιάσεων που προκύπτουν από τις προτεινόμενες χωροθετήσεις (εμπόδια, βάσεις στήριξης, κ.ά.).
 - ο Η προστιθέμενη ενεργειακή παραγωγή λόγω χρήσης πλαισίων διπλής όψης.
 - ο Η ενεργειακή παραγωγή σε μοντέλο πιθανότητας P50
 - ο Θα πρέπει τα ανωτέρω να οδηγούν σε εξαγωγή ωριαίων αποτελεσμάτων Παραγωγής Ενέργειας από το πρόγραμμα προσμοίωσης
- iv. Αποτελέσματα αναμενόμενου ενεργειακού οφέλους και αξιοποίησης ΑΠΕ βάσει προσομοίωσης Λειτουργίας εγκαταστάσεων (βάσει της ενεργειακής μελέτης - ωριαία βάση – λαμβάνοντας υπόψη ότι οι αντλίες μπορούν να δουλέψουν έως τη μέγιστη παραγωγή χωρίς πρόβλημα άντλησης νερού) για εκτίμηση απορρόφησης ενέργειας από ΑΠΕ και εξοικονόμησης ενέργειας.
- v. Προτεινόμενο πρόγραμμα συντήρησης προς την υπηρεσία. Θα περιλαμβάνει κατ' ελάχιστον:
- ο Προληπτική Συντήρηση
 - ο Εργασίες επισκευής βλαβών εκτός προγραμματισμένης συντήρησης
 - ο Έλεγχοι στο τέλος της Προληπτικής Συντήρησης και λειτουργίας
 - ο Έλεγχοι στο τέλος κάθε έτους για Εργασίες Διορθωτικής Συντήρησης.

9 Έλεγχοι ολοκλήρωσης για οριστική παραλαβή

Θα πραγματοποιηθούν έλεγχοι τόσο κατά το διάστημα εκτέλεσης του έργου όσο και για την πιστοποίηση ολοκλήρωσης του έργου. Ο Α.Φ. διατηρεί το δικαίωμα να πραγματοποιήσει τους ελέγχους με προσωπικό της υπηρεσίας ή/ και να αναθέσει αυτούς σε εξωτερικό ανεξάρτητο φορέα ελέγχου. Κατά το πέρας του έργου θα πραγματοποιηθούν κατ' ελάχιστον οι ακόλουθοι έλεγχοι:

- Έλεγχος και πιστοποίηση βάσεων στήριξης φωτοβολταϊκών συστημάτων.
- Αρχικοί και περιοδικοί έλεγχοι βάσει του προτύπου EN 62446:2016.
- Οπτικοί έλεγχοι κατασκευής (βάσεις, καλωδιώσεις, στεγανότητα υλικών, συσφίξεις).
- Θερμογραφικοί έλεγχοι από πιστοποιημένους θερμογράφους (ηλ. πίνακες, καλώδια, Φ/Β συστοιχίες).
- Έλεγχοι και μετρήσεις στη Χαμηλή Τάση (σύμφωνα με τα πρότυπα EN 62446, IEC 60364, HD 384).
- Διαθεσιμότητα >99% για ένα συνεχόμενο μήνα.

- Μετρήσεις απόδοσης των πάνελ επιτόπου στο έργο για κάθε ανεξάρτητη στοιχειοσειρά.
- Έλεγχος λειτουργίας και απόδοσης σύμφωνα με την προσφορά του αναθέτοντος για τους Inverter ΤΥΠΟΥ A και B και λειτουργικοί έλεγχοι.

Έλεγχος και παραλαβή των τελικών σχεδίων από τον Ανάδοχο με την ένδειξη «ΟΠΩΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΗΚΑΝ» («As Built»).

ΜΕΡΟΣ Β - ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΤΗΣ ΣΥΜΒΑΣΗΣ

Η συνολική προμήθεια και εγκατάσταση των περιγραφόμενων εγκαταστάσεων που θα υλοποιηθούν στο πλαίσιο της προμήθειας «Προμήθεια & Εγκατάσταση Φωτοβολταϊκών Μονάδων Μικροδικτύου σε εγκαταστάσεις του Δήμου Αρριανών», αφορούν στα ακόλουθα υπό προμήθεια Είδη 1 έως 5.

Προϋπολογισμός σε ευρώ, χωρίς ΦΠΑ: **675.000,00 €**.

A/ A	ΕΙΔΟΣ ΠΡΟΜΗΘΕΙΑΣ	ΠΟΣΟ ΤΗΤΑ	ΚΑΘΑΡΗ ΑΞΙΑ / ΜΟΝ	ΚΑΘΑΡΗ ΑΞΙΑ	ΦΠΑ (24%)	ΣΥΝΟΛΟ
1	Επέμβαση σε Ε1 Προμήθεια και εγκατάσταση ενός Συστήματος Φ/Β μικροδικτύου συνολικής ισχύος 100 kWp για οδήγηση μίας (1) αντλίας 55kW και υπηρεσία παρακολούθησης και διαχείρισης Φ/Β συστημάτων (κατά την περίοδο καλής λειτουργίας) – Μικροδίκτυο Τύπου Α	1	101.194,00 €	101.194,00 €	24.286,56 €	125.480,56 €
2	Επέμβαση σε Ε1 Προμήθεια και εγκατάσταση ενός Συστήματος Φ/Β μικροδικτύου ισχύος 100kWp για την τροφοδοσία των ηλεκτρικών φορτίων της εγκατάστασης και υπηρεσία παρακολούθησης και διαχείρισης Φ/Β συστημάτων (κατά την περίοδο καλής λειτουργίας) – Μικροδίκτυο Τύπου Β	1	101.194,00 €	101.194,00 €	24.286,56 €	125.480,56 €

A/A	ΕΙΔΟΣ ΠΡΟΜΗΘΕΙΑΣ	ΠΟΣΟ ΤΗΤΑ	ΚΑΘΑΡΗ ΑΞΙΑ / ΜΟΝ	ΚΑΘΑΡΗ ΑΞΙΑ	ΦΠΑ (24%)	ΣΥΝΟΛΟ
3	Επέμβαση σε Ε2 Προμήθεια και εγκατάσταση ενός Συστήματος Φ/Β μικροδικτύου συνολικής ισχύος 60 kWp για οδήγηση μίας (1) αντλίας 30-37kW και υπηρεσία παρακολούθησης και διαχείρισης Φ/Β συστημάτων (κατά την περίοδο καλής λειτουργίας) – Μικροδίκτυο Τύπου Α	2	67.516,00 €	135.032,00 €	32.407,68 €	167.439,68 €
4	Επέμβαση σε Ε2 Προμήθεια και εγκατάσταση ενός Συστήματος Φ/Β μικροδικτύου ισχύος 60kWp για την τροφοδοσία των ηλεκτρικών φορτίων της εγκατάστασης και υπηρεσία παρακολούθησης και διαχείρισης Φ/Β συστημάτων (κατά την περίοδο καλής λειτουργίας) – Μικροδίκτυο Τύπου Β.	2	67.516,00 €	135.032,00 €	32.407,68 €	167.439,68 €
5	Επέμβαση σε Ε3 Προμήθεια και εγκατάσταση ενός Συστήματος Φ/Β μικροδικτύου συνολικής ισχύος 60 kWp για οδήγηση μίας (1) αντλίας 37kW και υπηρεσία παρακολούθησης και διαχείρισης Φ/Β συστημάτων (κατά την περίοδο καλής λειτουργίας) – Μικροδίκτυο Τύπου Α	3	67.516,00 €	202.548,00 €	48.611,52 €	251.159,52 €
ΣΥΝΟΛΟ:				675.000,00 €	162.000,00 €	837.000,00 €

Φιλλύρα, 14-02-2024

Ο Συντάξας, .



Ιριτζανλή Νιχάτ

Αγρονόμος & Τοπογράφος Μηχανικός Π.Ε.



Θεωρήθηκε
Ο αναπληρωτής Προϊστάμενος
Τμήματος Τεχνικών Υπηρεσιών
Δήμου Αρριανών Π.Ε. Ροδόπης



Ευάγγελος Καρασολάνης
Ηλεκτρολόγος Μηχανικός Τ.Ε.