



## ΠΡΑΞΗ

**«ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΤΗΛΕΜΕΤΡΙΑΣ-ΤΗΛΕΕΛΕΓΧΟΥ ΔΙΑΡΡΩΝ, ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΝΕΡΟΥ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΑΡΔΕΥΣΗΣ ΔΙΟΝ - ΟΛΥΜΠΟΥ»**

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1 – Αναλυτική περιγραφή φυσικού και οικονομικού αντικειμένου της σύμβασης**



## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<b>1. ΠΕΡΙΛΗΨΗ</b> .....	<b>4</b>
1.1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΙΚΟΣ ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ .....	4
1.2 ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗ ΤΗΣ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗΣ ΠΡΑΞΗΣ.....	6
1.2.1 <i>Εργασίες Αναδόχου ανά Ενότητα</i> .....	6
1.2.2 <i>Προσπαιτούμενες εργασίες/παροχές από Φορέα (ΔΗΜΟΣ)</i> .....	7
<b>2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ – ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΑ ΟΦΕΛΗ</b> .....	<b>8</b>
2.1 ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΑΡΔΕΥΣΗΣ-ΓΕΩΤΡΗΣΕΙΣ .....	8
2.2 ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ .....	9
2.3 ΣΧΕΔΙΟ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΛΕΚΑΝΩΝ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ.....	17
<b>3. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΠΡΑΞΗΣ</b> .....	<b>32</b>
3.1 ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ.....	32
3.1.1 <i>Υποσύστημα Αντλητικών Συγκροτημάτων και Παρελκόμενου Υδραυλικού Εξοπλισμού</i> .....	45
3.1.2 <i>Υποσύστημα Μέσης Τάσης</i> .....	49
3.1.3 <i>Υποσύστημα Πινάκων Ισχύος με Inverter</i> .....	50
3.1.4 <i>Υποσύστημα Συστημάτων Αυτοματισμού</i> .....	51
3.1.5 <i>Υποσύστημα Επικοινωνιών</i> .....	52
3.1.6 <i>Υποσύστημα Οργάνων Μέτρησης Ποσοτικών Στοιχείων Ύδατος</i> .....	53
3.1.7 <i>Υποσύστημα Εξοπλισμού IT</i> .....	54
3.1.8 <i>Υποσύστημα Λογισμικών Εφαρμογής</i> .....	54
3.1.9 <i>Υποσύστημα Υποστηρικτικών Υπηρεσιών</i> .....	54
<b>ΜΕΡΟΣ Β - ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΤΗΣ ΣΥΜΒΑΣΗΣ</b> .....	<b>55</b>
<b>1. ΓΕΝΙΚΑ</b> .....	<b>55</b>
3.2 ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ .....	55
3.3 ΕΡΓΑΣΙΑ ΣΥΜΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΗ .....	55
3.4 ΕΡΓΑΣΙΑ ΜΗ ΣΥΜΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΗ.....	56
<b>4. ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ ΠΡΟΜΗΘΕΙΑΣ</b> .....	<b>58</b>
<b>5. ΑΝΑΛΥΤΙΚΟΣ ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ ΠΡΟΜΗΘΕΙΑΣ</b> .....	<b>59</b>
5.1 Α.Τ.1 ΥΠΟΣΥΣΤΗΜΑ ΑΝΤΛΗΤΙΚΩΝ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΩΝ .....	59
5.2 Α.Τ.2 ΥΠΟΣΥΣΤΗΜΑ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ .....	61
5.3 Α.Τ.3 ΥΠΟΣΥΣΤΗΜΑ ΠΙΝΑΚΩΝ ΙΣΧΥΟΣ ΜΕ INVERTER .....	61
5.4 Α.Τ.4 ΥΠΟΣΥΣΤΗΜΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ .....	62
5.5 Α.Τ.5 ΥΠΟΣΥΣΤΗΜΑ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ .....	62
5.6 Α.Τ.6 ΥΠΟΣΥΣΤΗΜΑ ΟΡΓΑΝΩΝ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΠΟΣΟΤΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΎΔΑΤΟΣ.....	62
5.7 Α.Τ.7 ΥΠΟΣΥΣΤΗΜΑ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ .....	63
5.8 Α.Τ. 8 ΥΠΟΣΥΣΤΗΜΑ ΛΟΓΙΣΜΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ .....	63
5.9 Α.Τ. 9 ΥΠΟΣΥΣΤΗΜΑ ΥΠΟΣΤΗΡΙΚΤΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ .....	63
<b>6. ΣΥΝΟΠΤΙΚΟΣ ΠΡΟΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΠΡΟΜΗΘΕΙΑΣ ΑΝΑ ΣΤΑΘΜΟ</b> .....	<b>64</b>
<b>7. ΤΙΜΟΛΟΓΙΟ ΜΕΛΕΤΗΣ ΠΡΟΜΗΘΕΙΑΣ</b> .....	<b>65</b>
7.1 Α.Τ.1 ΥΠΟΣΥΣΤΗΜΑ ΑΝΤΛΗΤΙΚΩΝ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΟΥ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ .....	65



ΔΗΜΟΣ  
ΔΙΟΥ-ΟΛΥΜΠΟΥ

**«ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΤΗΛΕΜΕΤΡΙΑΣ-ΤΗΛΕΕΛΕΓΧΟΥ ΔΙΑΡΡΩΝ, ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ  
ΝΕΡΟΥ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΑΡΔΕΥΣΗΣ ΔΙΟΝ - ΟΛΥΜΠΟΥ»**

7.2 Α.Τ.2 ΥΠΟΣΥΣΤΗΜΑ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ .....	66
7.3 Α.Τ.3 ΥΠΟΣΥΣΤΗΜΑ ΠΙΝΑΚΩΝ ΙΣΧΥΟΣ.....	67
7.4 Α.Τ.4 ΥΠΟΣΥΣΤΗΜΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ .....	68
7.5 Α.Τ.5 ΥΠΟΣΥΣΤΗΜΑ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ .....	69
7.6 Α.Τ.6 ΥΠΟΣΥΣΤΗΜΑ ΟΡΓΑΝΩΝ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΠΟΣΟΤΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΎΔΑΤΟΣ.....	70
7.7 Α.Τ.7 ΥΠΟΣΥΣΤΗΜΑ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ.....	71
7.8 Α.Τ.8 ΥΠΟΣΥΣΤΗΜΑ ΛΟΓΙΣΜΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ .....	72
7.9 Α.Τ.9 ΥΠΟΣΥΣΤΗΜΑ ΥΠΟΣΤΗΡΙΚΤΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ .....	73



## 1. ΠΕΡΙΛΗΨΗ

### 1.1 Αντικειμενικός Σκοπός της Μελέτης

Στην Ελλάδα, ένα από τα σημαντικότερα προβλήματα που αντιμετωπίζει η γεωργία σε σχέση με τους υδάτινους πόρους είναι η έντονη εποχική ανισοκατανομή μεταξύ της διαθεσιμότητας του νερού και της ζήτησης του για αρδευτική χρήση. Οι βροχοπτώσεις και τα φαινόμενα απορροής λαμβάνουν χώρα κυρίως την περίοδο του χειμώνα με αποτέλεσμα, κατά την περίοδο αυτή, τεράστιες ποσότητες ύδατος να χάνονται στην θάλασσα. Αντίθετα το καλοκαίρι χαρακτηρίζεται από έντονη ανομβρία ενώ η ζήτηση για αρδευτικό νερό είναι μέγιστη, αφού οι υδατικές ανάγκες των καλλιεργειών είναι μεγάλες και η άρδευση αποτελεί πολλές φορές καθοριστικό παράγοντα για την παραγωγικότητα και βιωσιμότητα των αγροτικών εκμεταλλεύσεων. Τα παραπάνω καταδεικνύουν την ανάγκη που υπάρχει για καλύτερη διαχείριση και αποδοτικότερη χρήση του νερού στη γεωργία.

Ο κύριος στόχος του μέτρου αυτού είναι η επίτευξη μιας ισορροπίας μεταξύ της προστασίας του περιβάλλοντος και της βελτίωσης της ανταγωνιστικότητας της γεωργίας, αφού οι εγγειοβελτιωτικές υποδομές αφορούν έργα τα οποία υλοποιούνται στην βάση κανονιστικών περιορισμών (κυρίως για περιβαλλοντικούς λόγους) για την εξασφάλιση αρδευτικού νερού για την ενίσχυση και βελτίωση της ανταγωνιστικότητας της Ελληνικής γεωργίας.

Ως κύριος τομέας εστίασης για τη Δράση 4.3.1 ορίζεται η προτεραιότητα 5Α (αύξηση της αποδοτικότητας της χρήσης νερού από τη γεωργία), ενώ η βελτίωση της ανταγωνιστικότητάς (προτεραιότητα 2Α) αποτελεί έμμεσο στόχο της δράσης αυτής.

Η βελτίωση της αποδοτικότητας της χρήσης του νερού στη γεωργία (5Α) απαιτεί μια ολιστική προσέγγιση στη λειτουργία και διαχείριση του συστήματος: υδροληψία-μεταφορά-διανομή - εφαρμογή στο φυτό.

Στο πλαίσιο αυτό η παρούσα δράση στηρίζει την υλοποίηση τεχνικών έργων όπως:

- εκσυγχρονισμός των υπαρχόντων δικτύων άρδευσης καθώς και των σχετικών υποστηρικτικών τους υποδομών
- ανακαίνιση και αντικατάσταση ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού
- χρήση ανακυκλωμένων υδάτων

Σκοπός της παρούσας τεχνικής μελέτης είναι ο προσδιορισμός των τεχνικών απαιτήσεων του ΔΗΜΟΥ ΔΙΟΝ-ΟΛΥΜΠΟΥ για τον εκσυγχρονισμό και την ενεργειακή αναβάθμιση των εγκαταστάσεων άρδευσης, καθώς και την εγκατάσταση σύγχρονων συστημάτων διαχείρισης ενέργειας και συσχετισμού της καταναλισκόμενης ενέργειας με ποσοτικά στοιχεία λειτουργίας του δικτύου άρδευσης.

Ο βασικός σκοπός του ΔΗΜΟΥ, μεταξύ άλλων, είναι η συλλογή, επεξεργασία και παρακολούθηση των δεδομένων που σχετίζονται με την κατανάλωση ενέργειας, ο εκσυγχρονισμός του υφιστάμενου Η/Μ εξοπλισμού από νέο, σύγχρονο και με βελτιωμένο βαθμό απόδοσης και ο συσχετισμός της λειτουργίας των εγκαταστάσεων και της καταναλισκόμενης από αυτές ενέργειας, με ποσοτικά στοιχεία λειτουργίας των δικτύων.

Τελικός στόχος της προτεινόμενης πράξης είναι η **εξοικονόμηση ενέργειας**, η βελτιστοποίηση της λειτουργίας των Η/Μ εγκαταστάσεων, ο περιορισμός των **εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα** εξαιτίας των δραστηριοτήτων του Δήμου και η ελάττωση του **ενεργειακού αποτυπώματος** του ΔΗΜΟΥ ΔΙΟΝ-ΟΛΥΜΠΟΥ.

Η πράξη περιλαμβάνει την προμήθεια Η/Μ εξοπλισμού, σε αντικατάσταση του υφιστάμενου, για τα αντλιοστάσια άρδευσης του ΔΗΜΟΥ, με στόχο την ενεργειακή τους αναβάθμιση, καθώς και την εφαρμογή σύγχρονων μεθόδων παρακολούθησης και ελέγχου της καταναλισκόμενης ενέργειας, βασισμένες σε ευφυή συστήματα λογισμικού.

Η πράξη θα αποτελείται από τα ακόλουθα υποσυστήματα:

#### **Υποσύστημα Αντλητικών Συγκροτημάτων και Παρελκόμενου Υδραυλικού Εξοπλισμού**



## «ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΤΗΛΕΜΕΤΡΙΑΣ-ΤΗΛΕΕΛΕΓΧΟΥ ΔΙΑΡΡΩΝ, ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΝΕΡΟΥ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΑΡΔΕΥΣΗΣ ΔΙΟΝ - ΟΛΥΜΠΟΥ»

Αφορά στην προμήθεια συνολικά τεσσάρων (4) υποβρύχιων αντλητικών συγκροτημάτων και οκτώ (8) επιφανειακών αντλητικών συγκροτημάτων, διαφόρων δυναμικοτήτων σύμφωνα με τον πίνακα εξοπλισμού. Αποτελούνται κύρια από την υποβρύχια αντλία και τον υποβρύχιο κινητήρα (Υποβρύχια αντλητικά συγκροτήματα) ή την επιφανειακή αντλία και τον επιφανειακό κινητήρα (Επιφανειακά αντλητικά συγκροτήματα) αντίστοιχα και καλωδίων σύμφωνα με τον πίνακα εξοπλισμού, καθώς και τις απαραίτητες εργασίες εγκατάστασης του εξοπλισμού.

### **Υποσύστημα Μέσης Τάσης**

Αφορά στην προμήθεια συνολικά μιας κυψέλης άφιξης μέσης τάσης, ενός (1) μετασχηματιστή και ενός (1) γενικού πίνακα χαμηλής τάσης.

### **Υποσύστημα Πινάκων Ισχύος**

Αφορά στην προμήθεια συνολικά τεσσάρων (4) πινάκων ισχύος βασικά αποτελούμενων από επίτοιχα ερμάρια, αντικεραυνική προστασία γραμμής τροφοδοσίας, επιτηρητή τάσης, βιομηχανικό ρελέ διαρροής, σύστημα βελτίωσης συντελεστή ισχύος και καταστολής αρμονικών, που θα φέρουν δώδεκα (12) ρυθμιστές στροφών και τέσσερις (4) μετρητές ενέργειας

### **Υποσύστημα Αυτοματισμού**

Αφορά στην προμήθεια συνολικά δώδεκα (12) πινάκων αυτοματισμού άρδευσης

### **Υποσύστημα Επικοινωνιών**

Αφορά στην προμήθεια επικοινωνιακού εξοπλισμού για συνολικά τέσσερις (4) θέσεις εγκατάστασης, που περιλαμβάνει συνολικά τέσσερα (4) συστήματα ασύρματης επικοινωνίας (radio modem) για υλοποίηση επικοινωνιών στην μπάντα συχνοτήτων UHF (440-450MHz), ένα (1) σύστημα 3G/4G modem/router για υλοποίηση επικοινωνιών μέσω παρόχου υπηρεσιών κινητής τηλεφωνίας και δίκτυα GSM/GPRS/UMTS/HSPA/HSPA+/LTE, δύο (2) συστήματα μικροκυμματικών ζεύξεων υψηλής ταχύτητας στην μπάντα συχνοτήτων των 24 GHz, δύο (2) συστήματα ελεγκτή αυτόματης μεταγωγής πομποδεκτών σε κατάσταση «θερμής εφεδρείας».

### **Υποσύστημα Οργάνων Μέτρησης Ποσοτικών Στοιχείων Ύδατος**

Αφορά στην προμήθεια δύο (2) παροχομέτρων τύπου υπερήχων εξωτερικής εγκατάστασης (clamp-on), τεσσάρων (4) παροχομέτρων επί αγωγού, ενός (1) αναλογικού μετρητή στάθμης πιεζοηλεκτρικού τύπου με αναλογική έξοδο για μέτρηση στάθμης 0m-6m, ενός (1) μετεωρολογικού σταθμού, εκατό (100) μετρητών υγρασίας εδάφους.

### **Υποσύστημα Εξοπλισμού Πληροφορικής**

Αφορά στην προμήθεια δύο (2) ηλεκτρονικών υπολογιστών τύπου σταθμού εργασίας με το απαραίτητο λογισμικό.

### **Υποσύστημα Λογισμικού**

Αφορά στην προμήθεια ή/και ανάπτυξη του συνόλου των λογισμικών εφαρμογής για τις ανάγκες της παρούσας πράξης. Συγκεκριμένα αφορά σε:

- Προμήθεια αδειών χρήσης λογισμικού, ανάπτυξη και παραμετροποίηση του λογισμικού εφαρμογής τηλεελέγχου-τηλεχειρισμού SCADA ώστε να μπορεί να εξυπηρετήσει τις ανάγκες του παρόντος συστήματος.
- Ανάπτυξη και παραμετροποίηση του λογισμικού εφαρμογής των συστημάτων επικοινωνίας κάθε σταθμού ελέγχου για την εξασφάλιση της απρόσκοπτης μεταφοράς δεδομένων μεταξύ των ΤΣΕ, ΠΣΕ και ΚΣΕ.
- Προμήθεια αδειών χρήσης λογισμικού, ανάπτυξη και παραμετροποίηση του λογισμικού διαδικτυακής διάχυσης πληροφορίας και ενημέρωσης πολιτών, προκειμένου να δημιουργηθεί μία διαδικτυακή πύλη ενημέρωσης των πολιτών, μέσω της οποίας θα διαχέονται τα δεδομένα που θα συλλέγονται από το υπό



προμήθεια σύστημα τηλεμετρίας και θα παρέχονται πληροφορίες προς τους καταναλωτές αναφορικά με την κατάσταση του δικτύου, την επάρκεια του πόσιμου νερού και τα ποιοτικά χαρακτηριστικά του νερού που διατίθεται προς κατανάλωση.

- Προμήθεια αδειών χρήσης λογισμικού, ανάπτυξη και παραμετροποίηση του λογισμικού καταγραφής ιστορικού βλαβών και συντήρησης δικτύων άρδευσης, προκειμένου να δημιουργηθεί ένα μητρώο βλαβών και συντήρησης, τόσο για τον Η/Μ εξοπλισμό όσο και για τα ίδια τα δίκτυα, μέσω του οποίου θα δίνονται ειδοποιήσεις προς το προσωπικό συντήρησης για εκτέλεση προγραμματισμένων εργασιών και θα εξάγονται στατιστικά στοιχεία αναφορικά με την συχνότητα βλαβών που εντοπίζονται σε κάθε στοιχείο ή τμήμα του δικτύου.

- Προμήθεια αδειών χρήσης λογισμικού, ανάπτυξη και παραμετροποίηση του λογισμικού Διαχείρισης Ενέργειας προκειμένου να δημιουργηθεί μία εφαρμογή που θα καταγραφεί και θα αναλύει την καταναλισκόμενη ενέργεια με στόχο την βελτιστοποίηση της λειτουργίας των εγκαταστάσεων άρδευσης και την εξοικονόμηση ενέργειας

- Προμήθεια λογισμικού διασύνδεσης με συστήματα τηλεελέγχου-τηλεχειρισμού. Αφορά την προμήθεια ενός λογισμικού μέσω του οποίου θα γίνεται η εξαγωγή των δεδομένων καταγραφής της ενέργειας μέσω βιομηχανικού πρωτοκόλλου

### **Υποσύστημα Υποστηρικτικών Υπηρεσιών**

Αφορά στην αναλυτική τεκμηρίωση του συστήματος που θα περιλαμβάνει την παράδοση κατασκευαστικών σχεδίων των ηλεκτρολογικών πινάκων, την σύνταξη εγχειριδίων λειτουργίας για κάθε επιμέρους υποσύστημα και την παράδοση εγχειριδίων προληπτικής συντήρησης για όλα τα διακριτά μέρη της που απαρτίζουν το σύστημα και για τα οποία προβλέπεται προληπτική συντήρηση από τον κατασκευαστή.

Επίσης, στην πράξη περιλαμβάνεται η εκπαίδευση του προσωπικού της Υπηρεσίας στις λειτουργίες και την συντήρηση των επιμέρους υποσυστημάτων.

Τέλος, στην πράξη περιλαμβάνεται η δοκιμαστική λειτουργία του συνολικού συστήματος τηλεμετρίας, κατά την οποία θα εξεταστούν όλα τα σενάρια λειτουργίας ως προς τις ανάγκες και απαιτήσεις της υπηρεσίας, θα γίνουν οι τελικές παραμετροποιήσεις και η αποκατάσταση ατελειών ή κατασκευαστικών λαθών.

## **1.2 Απαιτούμενες Εργασίες για την Ολοκλήρωση της Προτεινόμενης Πράξης**

Προκειμένου να υλοποιηθεί η προτεινόμενη προμήθεια, απαιτείται η συνεργασία μεταξύ του ΔΗΜΟΥ και του αναδόχου, καθώς και ο καταμερισμός εργασιών, ο οποίος έχει ως εξής:

### **1.2.1 Εργασίες Αναδόχου ανά Ενότητα**

Ο ανάδοχος της προτεινόμενης προμήθειας θα πρέπει να συμπεριλάβει τις κάτωθι εργασίες (κατά την αρχική εγκατάσταση), και όπως αυτές αναλύονται στις προδιαγραφές που ακολουθούν στα επόμενα κεφάλαια:

- Λεπτομερής σχεδίαση του ολοκληρωμένου συστήματος
- Προμήθεια και εγκατάσταση των αντλητικών συγκροτημάτων
- Προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού μέσης τάσης
- Προμήθεια και εγκατάσταση των πινάκων ισχύος
- Προμήθεια και εγκατάσταση του εξοπλισμού επικοινωνιών
- Προμήθεια και εγκατάσταση του εξοπλισμού οργάνων
- Παράδοση και εγκατάσταση του λογισμικού των σταθμών ελέγχου και διαχείρισης
- Δοκιμές ολοκλήρωσης των εργασιών και παράδοσης του συστήματος
- Παράδοση σχεδίων
- Παράδοση εγχειριδίων λειτουργίας και συντήρησης
- Παράδοση τεκμηρίωσης
- Εκπαίδευση του προσωπικού στις λειτουργίες, την υποστήριξη και τη συντήρηση του συστήματος



### 1.2.2 Προαπαιτούμενες εργασίες/παροχές από Φορέα (ΔΗΜΟΣ)

- Προμήθεια παροχής ηλεκτρικού ρεύματος ΔΕΗ σε κάθε σταθμό που δεν έχει ήδη εγκατεστημένη παροχή ΔΕΗ και αυτή απαιτείται.
- Επεξεργασία όλων των σχετικών αιτήσεων για την προμήθεια και έκδοση σχετικών αδειών από την ΕΕΤΤ (Εθνική Επιτροπή Τηλεπικοινωνιών και Ταχυδρομείων) για ραδιοεπικοινωνίες σύμφωνα με τους νόμους 1780/88 (και Ν.Δ. 1244/1972) και τους νέους νόμους και αποφάσεις της κυβέρνησης που διέπουν την διαδικασία αδειοδότησης στην Ελλάδα (είναι ευθύνη της υπηρεσίας η συμπλήρωση και υποβολή των παραπάνω αιτήσεων που θα απαιτηθούν από την μελέτη του αναδόχου).
- Η αντικατάσταση τμημάτων αγωγών άρδευσης για την τυχόν αναγκαία τροποποίηση τους στην εγκατάσταση των αντλητικών συγκροτημάτων της παρούσης (π.χ. συλλέκτες κατάθλιψης, κλπ.). Ευθύνη του αναδόχου είναι η υδραυλική προσαρμογή των αντλητικών συγκροτημάτων και παρελκομένων καθώς και η υπόδειξη στην Υπηρεσία των θέσεων που πρέπει να γίνουν παρεμβάσεις.
- Έργα σχετικά με την κατασκευή ή διαμόρφωση κτηριακών χώρων.
- Διακοπές υδροδότησης και ενημέρωση καταναλωτών εάν και όπου απαιτηθεί για την υλοποίηση των εργασιών στις θέσεις των τοπικών σταθμών.
- Διακοπές ηλεκτροδότησης και αιτήματα επανασύνδεσης εφ' όσον αυτό απαιτείται για την εκτέλεση εργασιών σύνδεσης των πινάκων ισχύος.
- Σύνταξη φακέλου επανασύνδεσης ηλεκτρικής παροχής μετά από διακοπή, εφ' όσον απαιτηθεί από τον ΔΕΔΔΗΕ
- Λήψη ειδικών αδειών για διακοπή κυκλοφορίας, είσοδο σε ιδιωτικό χώρο κλπ. αν και όπου απαιτηθεί.
- Προμήθεια συμβολαίου με εταιρεία παροχής υπηρεσιών κινητής τηλεφωνίας για τις κάρτες SIM των τοπικών σταθμών που η επικοινωνία γίνεται μέσω δικτύου κινητής τηλεφωνίας (ο Ανάδοχος θα παρέχει τις συμβουλευτικές του υπηρεσίες για το είδος του συμβολαίου).



## 2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ – ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΑ ΟΦΕΛΗ

### 2.1 Συνοπτική περιγραφή εγκαταστάσεων άρδευσης-γεωτρήσεις

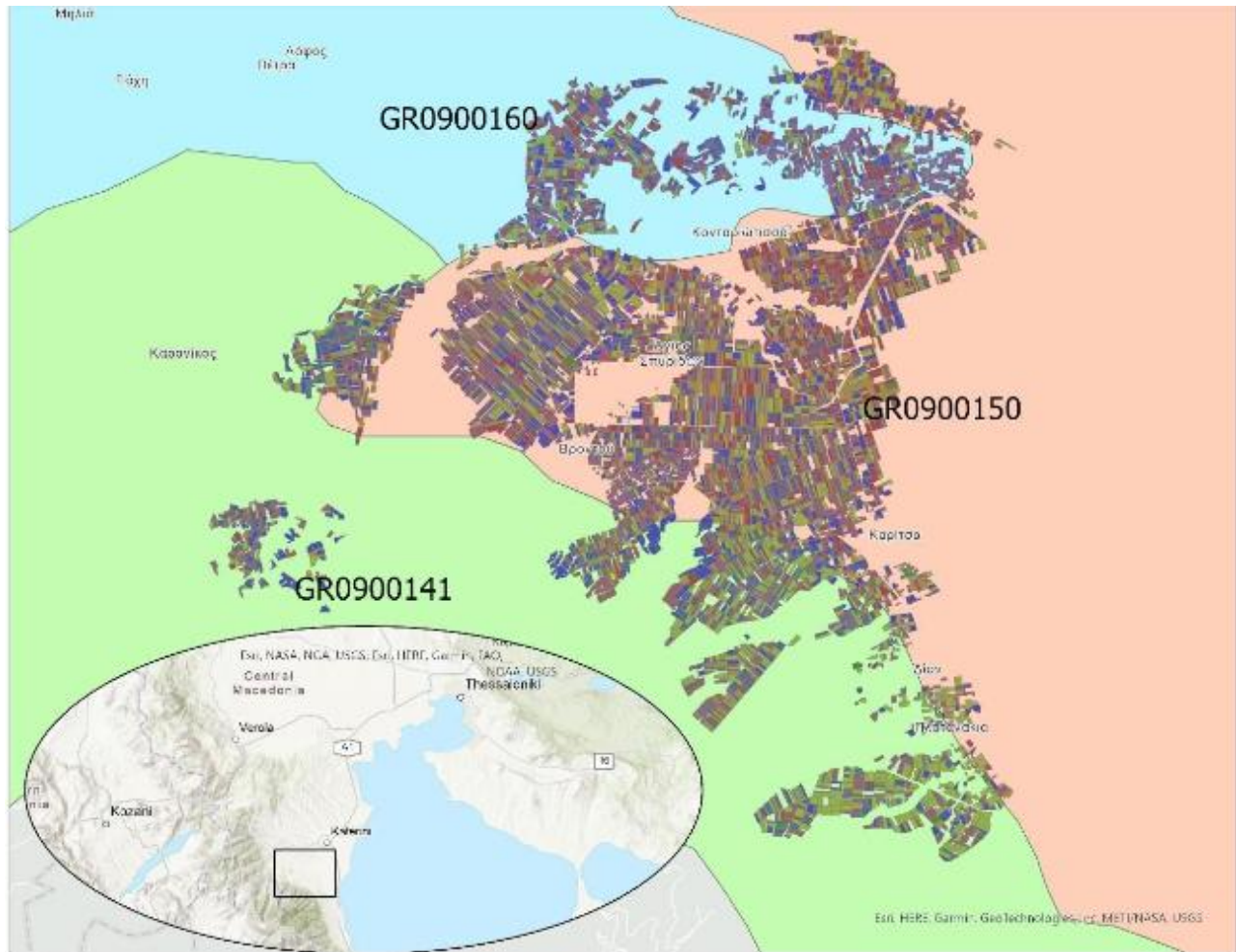
ΑΑ	Περιγραφή είδους	Περιγραφή είδους και θέσης τοπικής εγκατάστασης
1	ΓΕΩΤΡΗΣΗ – ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ	Αντλιοστάσιο ΤΣΕ1 – ΔΗΜΑΡΧΕΙΟ
2	ΓΕΩΤΡΗΣΗ	Αντλιοστάσιο ΤΣΕ3 – ΝΕΑ ΕΦΕΣΣΟΣ-ΜΑΥΡΟΝΕΡΙ
3	ΓΕΩΤΡΗΣΗ – ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ	Αντλιοστάσιο ΤΣΕ5 – ΔΡΙΝΙΤΣΑ
4	ΓΕΩΤΡΗΣΗ	Αντλιοστάσιο ΤΣΕ6 – ΔΡΙΝΙΤΣΑ



## 2.2 ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ

Γεωγραφική και διοικητική θέση

ο αρδευτικό δίκτυο του Δήμου Δίου εκτείνεται στο Υδατικό Διαμέρισμα Δυτικής Μακεδονίας (EL09) και συγκεκριμένα στην Λεκάνες Απορροής Αλιάκμονα και στις Υπολεκάνες EL0900141 καρστικό Λιτοχώρου EL0900150 κοκκώδες Κατερίνης και EL0900160 κοκκώδες Κολινδρού

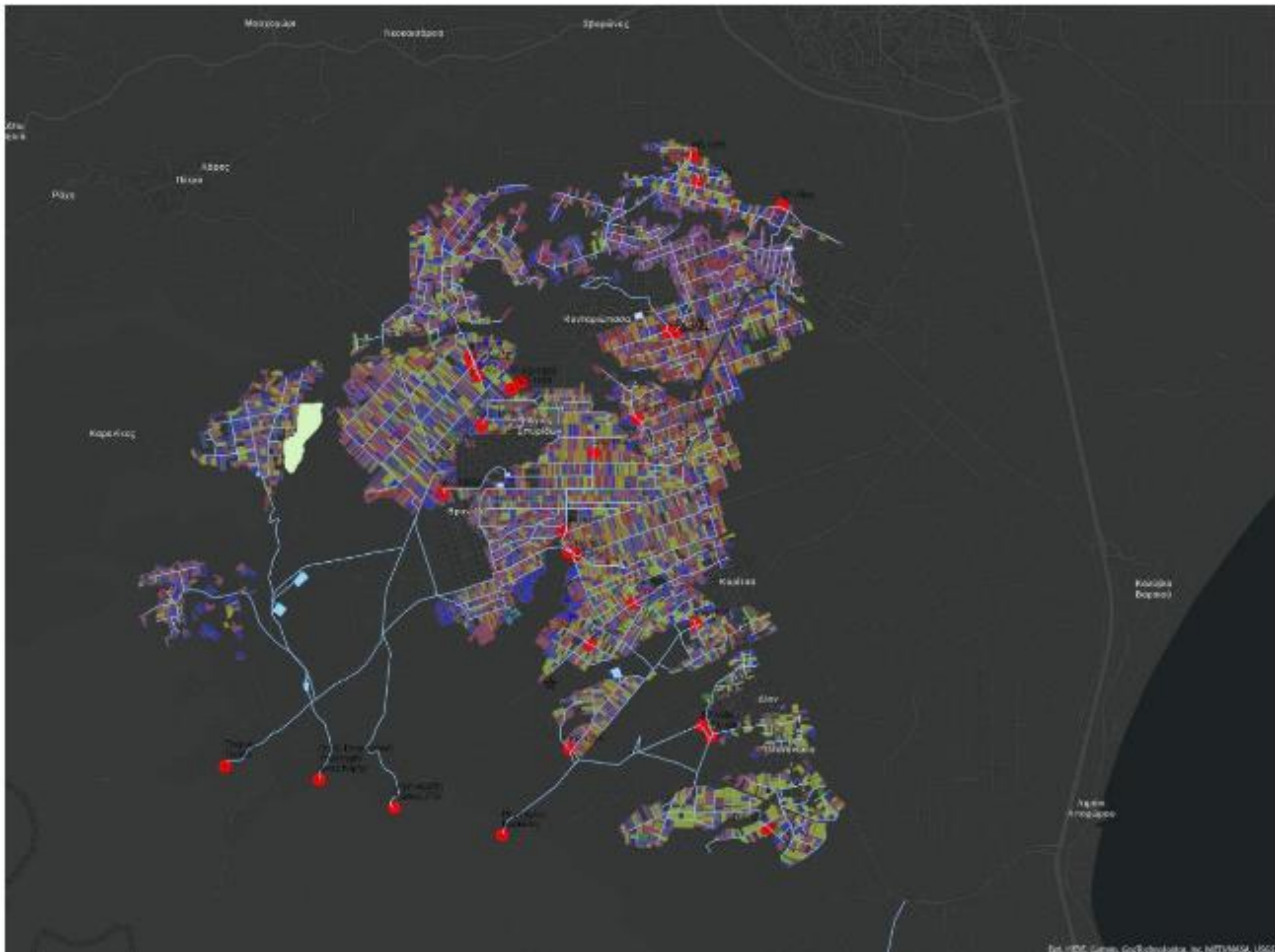


Διοικητικά υπάγεται στην Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας, στην Περιφερειακή Ενότητα Πιερίας και στον Δήμο Δίου Ολύμπου.

Έκταση-Όρια

Τα αρδευτικά δίκτυα του Δήμου Δίου αρδεύουν συνολικά 30471στρέμματα με διάφορες καλλιέργειες Το αρδευτικό δίκτυο αποτελείται από επιφανειακές υδροληψίες, γεωτρήσεις, αντλιοστάσια, ανοικτούς και κλειστούς αγωγούς μεταφοράς νερού. Τα δίκτυα χωρίζονται σε επιμέρους τμήματα και για αυτό έχουν κατατεθεί ξεχωριστοί φάκελοι για άδειες χρήσης νερού προς την Διεύθυνση Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας Στον χάρτη που

ακολουθεί παρουσιάζεται το συνολικό αρδευτικό δίκτυο του Δήμου Δίου Ολύμπου. Η περιοχή βρίσκεται ανατολικά του ορεινού όγκου του Ολύμπου κοντά στα χωριά Βροντού, Δίον, Αγιο Σπυρίδωνα, Κονταριώτισσα και Νέα Εφεσσο.



#### Μορφολογία και ανάγλυφο της περιοχής

Η υπό μελέτη περιοχή ανήκει στην Περίμετρο του Ολύμπου Στην περίμετρο του Ολύμπου σχηματίζεται ένα επίπεδο μεγάλης έκτασης, μικρής γενικά κλίσης ( $8-10^\circ$ ), με βαθιές χαραδρώσεις. Καλύπτεται από αδρομερή προϊόντα από την αποσάθρωση των σχηματισμών του Ολύμπου. Η περιοχή αυτή αποτελείται από αλλουβιακά ριπίδια δηλαδή αποθέσεις μηχανικών ιζημάτων που σχηματίζονται στις παρυφές των βουνών και εντοπίζονται στις εξόδους των ποταμών προς τις πεδιάδες. Το σχήμα τους έχει τη μορφή ανοιγμένης βεντάγιας (ριπίδιου) όπου η κορυφή είναι το ψηλότερο σημείο και η επιφάνεια κλίνει ακτινωτά προς την περιφέρεια.



Γεωλογία της περιοχής Η διαμόρφωση της ευρύτερης περιοχής έγινε απο την αποσάθρωση των σχηματισμών του Ολύμπου.

Νεώτεροι σχηματισμοί

Κροκαλοπαγές Ολύμπου

Μεγάλη έκταση στην Α και ΒΑ παρυφή του Ολύμπου καταλαμβάνει ένας σχηματισμός από αδρομερή υλικά που προέρχονται από αποσάθρωση των πετρωμάτων του Ολύμπου. Πρόκειται για ασβεστολιθικό συνεκτικό, λατυποκροκαλοπαγές με σαφή διάστρωση. Αποτελείται από λατύπες και κροκάλες ποικίλου μεγέθους που συνδέονται με λευκό ασβεστιτικό ή καστανέρυθρο ασβεστομαργαϊκό υλικό.

Πλευρικά κορήματα και κώνοι κορημάτων Τα οποία αποτελούνται απο ασβεστολιθικά κυρίως κροκαλολατυποπαγή, με συστατικά ποικίλου μεγέθους, χαλαρά ως συνεκτικά, με αργιλικό και ανθρακικό συνδετικό υλικό

Αλουβιακές αποθέσεις: ασύνδετα υλικά κυρίως αμμούχοι άργιλοι, άμμοι, χάλικες, κροκαλο-λατύπες, ποικίλου μεγέθους και σύστασης και παράκτιοι σχηματισμοί.

Υδρογεωλογικές Συνθήκες

Οι σχηματισμοί στις λεκάνες Ξηρόλακκα - Βρόντους, Βρόντους - Αγίας Κόρης, Λιτόχωρου, Δίου, Βαρικού, Ξηρόλακκα - Ολύμπου αναπτύσσονται πάνω σε υδατοπερατούς σχηματισμούς (μάρμαρα - ασβεστόλιθοι, σχηματισμοί περιμέτρου).

Οι ορίζοντες των αδρομερών υλικών ευρίσκονται σε πλευρική επαφή μεταξύ τους και προς τους σχηματισμούς της περιμέτρου του Ολύμπου και έτσι εξασφαλίζεται η ανανέωση των υδατικών αποθεμάτων τους. Η περιοχή της μελέτης μας, αποτελείται από εναλλασσόμενους σχηματισμούς με μεγάλη υδατοπερατότητα.

Αναλυτική Περιγραφή Υφιστάμενων Αρδευτικών Δικτύων

Παρακάτω θα γίνει περιγραφή των δικτύων άρδευσης και των τεχνικών έργων που υφίστανται στο κάθε ένα.

Δίκτυο Αμπέλια Κούτρες Δίον

Το δίκτυο αυτό αποτελείται από 3 γεωτρήσεις με τα αντλιοστάσιά τους και έχει άδεια χρήσης νερού με ΑΔΑ: 74ΦΠΟΡ1Υ-Γ68 της Διεύθυνσης Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας

Δίκτυο Καρίτσας

Το δίκτυο αυτό αποτελείται από μία πηγή , έναν ταμιευτήρα και 4 γεωτρήσεις με τα αντλιοστάσιά τους.

Δίκτυο Ρόγγια Τσαπουρνιά Ντριμίτσα 458 500 Βροντού



**«ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΤΗΛΕΜΕΤΡΙΑΣ-ΤΗΛΕΕΛΕΓΧΟΥ ΔΙΑΡΡΩΝ, ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΝΕΡΟΥ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΑΡΔΕΥΣΗΣ ΔΙΟΝ - ΟΛΥΜΠΟΥ»**

Το δίκτυο αυτό αποτελείται από 3 πηγές , 5ταμιευτήρες-δεξαμενές, 3 γεωτρήσεις με τα αντλιοστάσιά τους και ένα κεντρικό αντλιοστάσιο

Δίκτυο Β Κατηγορία Αγίου Σπυρίδωνα

Το δίκτυο αυτό αποτελείται από 2 γεωτρήσεις με τα αντλιοστάσιά τους.

Δίκτυο Αμπέλια Αγίου Σπυρίδωνα

Το δίκτυο αυτό αποτελείται από 1 γεώτρηση με το αντλιοστάσιό της.

Δίκτυο Μακρύς Αγίου Σπυρίδωνα

Το δίκτυο αυτό αποτελείται από 3 γεωτρήσεις με τα αντλιοστάσιά τους, δύο δεξαμενές και δύο αντλιοστάσια.

Δίκτυο Σταύλοι Αγίου Σπυρίδωνα

Το δίκτυο αυτό αποτελείται από 2 γεωτρήσεις με τα αντλιοστάσιά τους

Δίκτυο Λούνισμα Κονταριώτισσας

Το δίκτυο αυτό αποτελείται από 1 γεώτρηση με το αντλιοστάσιό της.

Δίκτυο Πυξάρια Πλάτανος Κονταριώτισσας

Το δίκτυο αυτό αποτελείται από 1 γεώτρηση με το αντλιοστάσιό της.

Δίκτυο Πυξάρια Ρεβένια Κονταριώτισσας

Το δίκτυο αυτό αποτελείται από 1 γεώτρηση με το αντλιοστάσιό της , μία δεξαμενή και ένα αντλιοστάσιο.

Δίκτυο Μπουρνάζι Κονταριώτισσας

Το δίκτυο αυτό αποτελείται από 1 γεώτρηση με το αντλιοστάσιό της.

Δίκτυο Μπουρνάζι Πλαντούχα Χριστάκι Κονταριώτισσας

Το δίκτυο αυτό αποτελείται από 1 γεώτρηση με το αντλιοστάσιό της και ένα αντλιοστάσιο και μία δεξαμενή.

Δίκτυο Μπουρνάζι Νέας Εφέσου

Το δίκτυο αυτό αποτελείται από 1 γεώτρηση με το αντλιοστάσιό της και μία δεξαμενή.

Κλιματικά στοιχεία

Το κλίμα του Νομού Πιερίας είναι σε γενικές γραμμές ηπειρωτικό ενώ τα παράκτια και τα ορεινά τμήματα έχουν θαλάσσιο και ορεινό κλίμα αντίστοιχα. Η περιοχή προς μελέτη ανήκει στο πεδινό τμήμα της λεκάνης της Πιερίας και το κλίμα χαρακτηρίζετε ως ήπιο, υγρό και παραθαλάσσιο με μικρό πλεόνασμα ύδατος κατά τον χειμώνα





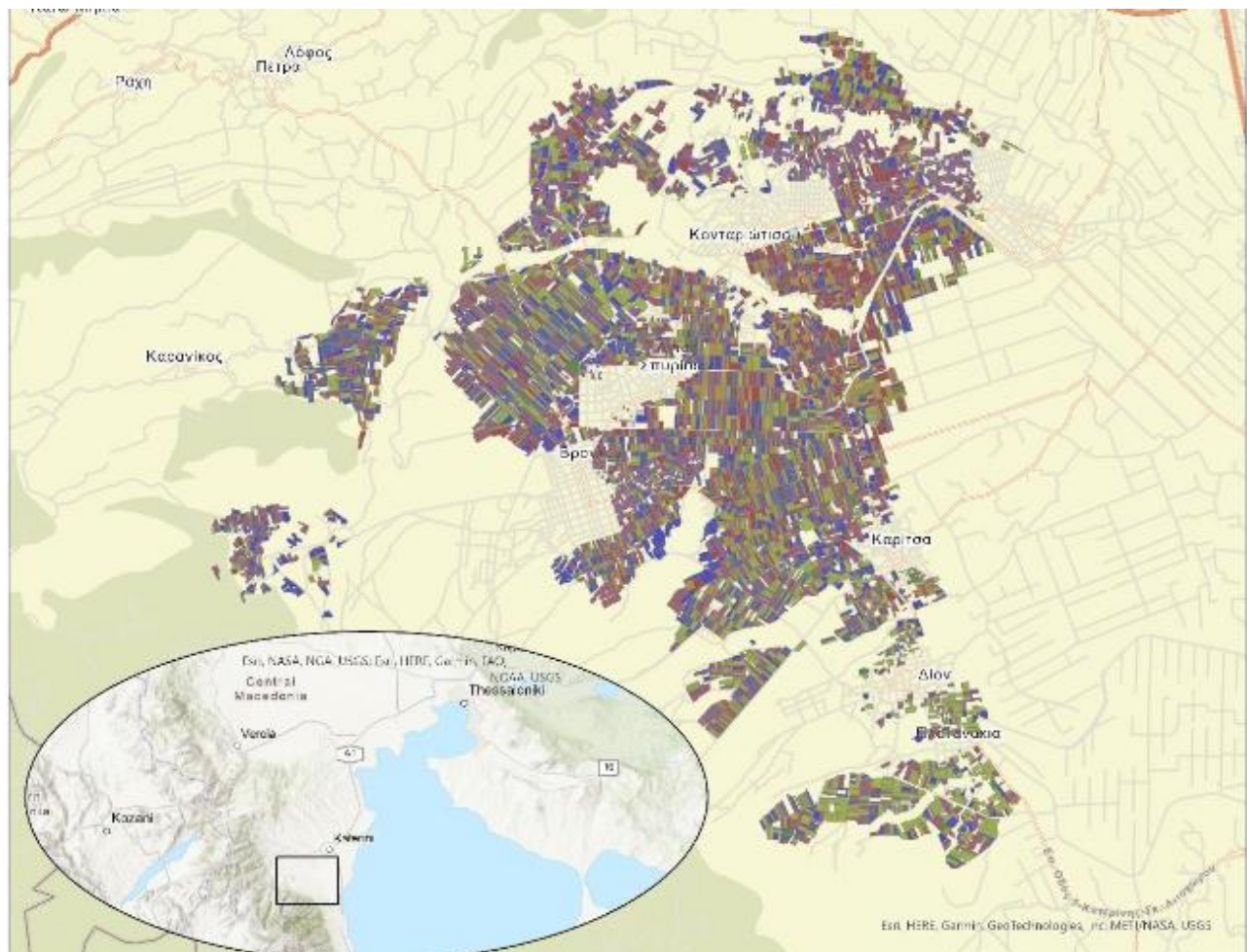
## «ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΤΗΛΕΜΕΤΡΙΑΣ-ΤΗΛΕΕΛΕΓΧΟΥ ΔΙΑΡΡΩΝ, ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΝΕΡΟΥ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΑΡΔΕΥΣΗΣ ΔΙΟΝ - ΟΛΥΜΠΟΥ»

Η πεδιάδα της Πιερίας είναι η αφθονότερη σε βροχές περιοχή της Κεντρικής Μακεδονίας. Το βροχομετρικό ύψος αυξάνει από βορρά προς νότο και από ανατολών προς δυσμάς, όσο πλησιάζουμε προς τα Πιερία και ιδίως τον Όλυμπο.

Γενικά το κλίμα της πεδινής περιοχής είναι: Ήπιο, υγρό, παραθαλάσσιο και πεδινό κλίμα με μικρό πλεόνασμα ύδατος κατά τον χειμώνα. Η μέση ετήσια θερμοκρασία της πεδιάδας της Κατερίνης κατά το έτος 2013 σύμφωνα με το πρόγραμμα MEDDMAN του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης είναι 18 οC. Η μέση μηνιαία θερμοκρασία είναι 26,5 οC τον μήνα Ιούλιο. Η μέση ετήσια σχετική υγρασία είναι 66.2% ο υγρότερος μήνας είναι ο Φεβρουάριος

### Διοικητική διάρθρωση

Το σύνολο της περιοχής μελέτης υπάγεται διοικητικά στην Αιρετή Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας και εντός των ορίων της Περιφερειακής Ενότητας Πιερίας και τον Δήμο Δίου Ολύμπου. Η διοικητική διάρθρωση της περιοχής μελέτης εμφανίζεται στον παρακάτω χάρτη.





## Χρήσεις γης

### ΕΠΙΠΡΟΣΘΕΤΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΧΡΗΣΕΩΝ ΓΗΣ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ

Η Δ.Κ. Βροντούς, αποτελεί ημιορεινή περιοχή συνολικής έκτασης 67,2 χιλ. στρ., με μέσο σταθμικό υψόμετρο τα 120 μ. Οι καλλιεργούμενες εκτάσεις και αγραναπαύσεις ανέρχονται σε 11,0 χιλ. στρ., οι δημοτικοί βοσκότοποι καταλαμβάνουν 5,7 χιλ. στρ. και οι ιδιωτικοί 15,9 χιλ. στρ, η δασική έκταση είναι 23,8 χιλ. στρ., οι καλυπτόμενες από νερά εκτάσεις καταλαμβάνουν 3,0 χιλ. στρ., ενώ ο οικισμός και οι δρόμοι ανέρχονται σε 1,3 χιλ. στρ. (στατιστικά στοιχεία 2001).

Η Τ.Κ. Αγ. Σπυριδώνα αποτελεί πεδινή περιοχή συνολικής έκτασης 13,5 χιλ. στρ., με μέσο σταθμικό υψόμετρο τα 70 μ. Οι καλλιεργούμενες εκτάσεις και αγραναπαύσεις ανέρχονται σε 6,0 χιλ. στρ., οι δημοτικοί βοσκότοποι καταλαμβάνουν 4,0 χιλ. στρ, η δασική έκταση είναι 0,2 χιλ. στρ. και οι καλυπτόμενες από νερά εκτάσεις ανέρχονται σε 2,2 χιλ. στρ., ενώ ο οικισμός και οι δρόμοι ανέρχονται σε 1,0 χιλ. Στρ. (στατιστικά στοιχεία 2001).

### ΑΓΡΟΤΙΚΑ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΑ - ΓΑΙΕΣ ΥΨΗΛΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΟΤΗΤΑ

Το σύνολο της περιοχής μελέτης χωροθετείται εντός του ΓΠΣ της Δ.Ε. Δίου, Δ. Δίου – Ολύμπου, Π.Ε. Πιερίας (ΦΕΚ 64/ΑΑΠ/14-2-2008). Σύμφωνα με αυτό, τμήματα του έργου διέρχονται από περιοχές ανάπτυξης δραστηριοτήτων του πρωτογενούς τομέα (αρδευτικά δίκτυα στη θέση Ρόγγια, 458 κλ. Και Βροντού),

### ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΧΡΗΣΕΙΣ ΠΡΩΤΟΓΕΝΟΥΣ ΤΟΜΕΑ

Για την οργάνωση του πρωτογενούς τομέα, πέρα από τις εξεταζόμενες αρδευτικές υποδομές της περιοχής μελέτης (ταμιευτήρες, δίκτυα κ.λ.π.), υπάρχουν, στην ευρύτερη περιοχή, πλήθος γεωτρήσεων άρδευσης, με τα συνοδά δίκτυά τους, Επίσης, από το ΓΠΣ Δίου προβλέπεται η χρήση κτηνοτροφικού πάρκου, στη ζώνη που συσσωρεύονται πολλές κτηνοτροφικές μονάδες . Αναπτύσσεται δυτικά του οικισμού της Βροντούς , χωρίς να επηρεάζει ωστόσο το νέο έργο (βρίσκεται οριακά στην ακτίνα επίδρασης του 1 km – ΦΕΚ 135B´/27-1-2014). Σχετ. αρ. Σχεδίου 7´´ χάρτης χρήσεων γης´´

### ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ

Στην ευρύτερη περιοχή μελέτης υπάρχουν πλήθος γεωτρήσεων, δικτύων και δεξαμενών για την ύδρευση των δημοτικών και τοπικών κοινοτήτων της Δ.Ε. Δίου, Δ. Δίου – Ολύμπου, καθώς και διυλιστήρια νερού, τα οποία όμως, αν και συμμετέχουν στο υδρολογικό ισοζύγιο της λεκάνης απορροής του νέου ταμιευτήρα , θα αδειοδοτηθούν ξεχωριστά , λόγω διαφορετικής συμβατικής υποχρέωσης , όπως περιγράφηκαν σε αντίστοιχα κεφάλαια. Σχετ. αρ. Σχεδίου 3´´ χάρτης υφ. έργων εντός λεκάνης απορροής ρ. Ξηρολάκκι´´

### ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

Υποδοχείς βιομηχανικών, βιοτεχνικών ή επιχειρηματικών εγκαταστάσεων ή μεμονωμένων μονάδων δεν υπάρχουν και ούτε προβλέπονται από το ΓΠΣ Δίου.

Ωστόσο, υπάρχει η Λατομική περιοχή στη Δ.Κ. της Βροντούς, στη θέση Ρόγγια, η οποία οριοθετήθηκε με το ΦΕΚ 160Δ/6-3-2001 και για την οποία προβλέπεται από το ΓΠΣ Δίου η μελλοντική της επέκταση της . Η περιοχή



αυτή δεν επηρεάζει το υπό μελέτη έργο . Αναπτύσσεται ανατολικά από τα όρια του αγροκτήματος στη θέση Ρόγγια. Σχετ. αρ. σχεδίου 7'' χάρτης χρήσεων γης''

#### ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΩΝ ΚΙΝΗΤΡΩΝ Ή ΖΩΝΕΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΚΑΙ ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΚΩΝ ΚΙΝΗΤΡΩΝ

Στα πλαίσια των αναπτυξιακών κινήτρων για την περιοχή μελέτης, προβλέπεται από το ΓΠΣ Δίου η εγκατάσταση δασικού χωριού στους πρόποδες του Ολύμπου καθώς και περιοχή ανάπτυξης δραστηριοτήτων τουρισμού – αναψυχής. Επίσης, προτείνεται η ανάπλαση των ερειπίων του οικισμού της παλιάς Βροντούς με σκοπό τη δημιουργία πρότυπου παραδοσιακού οικισμού μέσω του μηχανισμού Σ.Δ.Ι.Τ. ή Π.Ο.Τ.Α. Οι περιοχές αυτές δεν επηρεάζονται από το νέο έργο. Βρίσκονται έξω από την ακτίνα επίδρασης των 1.000 μ. (ΦΕΚ 135Β΄/27-1-2014). Σχετ. αρ. Σχεδίου 7'' χάρτης χρήσεων γης''

#### Ανθρωπογενές περιβάλλον και δημογραφικά στοιχεία

Ο μόνιμος πληθυσμός των Καλλικρατικών Δήμων της περιοχής μελέτης για το 2011, σύμφωνα με τα στοιχεία της ΕΛ.ΣΤΑΤ φαίνεται στον Πίνακα που ακολουθεί.

Τοπική Ενότητα	Πληθυσμός
Δίου	1441
Καρίτσης	2013
Βροντούς	1915
Αγ.Σπυρίδωνος	1490
Κονταριωτίσσης	1668
Ν.Έφεσου	1560
Σύνολο:	10.087

Ο πληθυσμός της κάθε κοινότητας υπάρχει στο ΦΕΚ 630/Β΄/2013: Τροποποίηση της απόφασης με αριθμό 11247/28-12-2012 (ΦΕΚ 3465/Β΄/28-12- 2012) Και θέμα «Αποτελέσματα της απογραφής πληθυσμού – Κατοικιών 2011 που αφορούν στο μόνιμο πληθυσμό της Χώρας». Όσον αφορά την απασχόληση των κατοίκων, σύμφωνα με τη Eurostat (Ιούνιος 2012) ο τομέας των υπηρεσιών είναι ο βασικότερος τομέας απασχόλησης στην Κεντρική Μακεδονία με ποσοστό 67% και ακολουθείται από τη βιομηχανία με ποσοστό 22% και τη γεωργία με ποσοστό 11%. Ωστόσο, η περιοχή μελέτης θεωρείται περισσότερο αγροτική από ότι η περιφέρεια συνολικά και παρόλο που η οικονομία στους δήμους είναι μικτή, η γεωργική παραγωγή μαζί με την κτηνοτροφία αποτελεί την κυρίαρχη οικονομική δραστηριότητα. Επιπρόσθετα, σύμφωνα με τη Eurostat (2013) στην Κεντρική Μακεδονία το συνολικό ποσοστό ανεργίας έφτασε στο 19,5% το 2011, δηλαδή αυξήθηκε περισσότερο από το διπλάσιο σε σχέση με το 8,9% που ήταν το 2007. 5.3.1 Ανθρωπογενείς πιέσεις στο περιβάλλον της περιοχής μελέτης Οι κύριες πιέσεις στο περιβάλλον είναι οι εξής: Γεωργική δραστηριότητα. Η σημαντικότερη ρύπανση από αυτή αφορά στις επιστροφές νερού από τις αρδευόμενες εκτάσεις, παρασύροντας διαλυμένες ουσίες στα επιφανειακά και υπόγεια νερά. Τα ρυπαντικά φορτία που προέρχονται από γεωργικές δραστηριότητες περιλαμβάνουν



φορτία αζώτου, φωσφόρου και υπολείμματα γεωργικών φαρμάκων. Η μεταφορά των παραπάνω φορτίων προς τους επιφανειακούς και υπόγειους αποδέκτες επιτυγχάνεται μέσω της επιφανειακής και υπεδάφιας απορροής και της βαθιάς διήθησης, αντίστοιχα. Το μέγεθος του φορτίου που τελικά καταλήγει στο υδατικό σύστημα εξαρτάται από το είδος του και πλήθος εδαφικών παραγόντων. Ειδικά τα νιτρικά ιόντα έχουν μεγάλη κινητικότητα και μετακινούνται εύκολα, στην ακόρεστη ζώνη κατακόρυφα προς την υπόγεια ζώνη και στην κορεσμένη ζώνη οριζόντια. Σημειακές πηγές ρύπανσης: Στην κατηγορία αυτή εντάσσεται, η ρύπανση από κτηνοτροφικές μονάδες, πτηνοτροφικές μονάδες, βιομηχανίες τροφίμων, μεταποίησης, μονάδες βιολογικού καθαρισμού κ.λπ., ή ρύπανση από αστικά λύματα.

Διάχυτες πηγές ρύπανσης: Στην κατηγορία αυτή εντάσσεται η ρύπανση λόγω γεωργικής δραστηριότητας.

Αντλήσεις: Στο ΥΥΣ EL0900150 έχει ανορυχθεί σημαντικός αριθμός υδρογεωτρήσεων μέσω των οποίων αντλούνται σημαντικές ποσότητες υπόγειου νερού για χρήση στην ύδρευση, άρδευση, βιομηχανία κ.λπ.

Ποιότητα αρδευτικού νερού

Η χημική κατάσταση σε όλα τα υπόγεια συστήματα στην περιοχή μελέτης είναι χαρακτηρίζεται ως καλή. Ενώ αντίστοιχα η ποσοτική κατάσταση είναι κακή.

Για την αξιολόγηση της ποιοτικής (χημικής) κατάστασης του ΥΥΣ λαμβάνονται υπόψη τα υδροσημεία με υπερβάσεις των ποιοτικών παραμέτρων – ΑΑΤ που οφείλονται σε ανθρωπογενείς πιέσεις.

ΥΥΣ EL0900141

Η ποιότητα του νερού έχει αξιολογηθεί σύμφωνα με την αναθεώρηση του σχεδίου διαχείρισης από 3 υδροσημεία του Εθνικού Δικτύου Παρακολούθησης σύμφωνα με αυτές τις μετρήσεις εντοπίζονται τοπικά αυξημένες συγκεντρώσεις Cr, Cd και Al που πιθανά να οφείλονται σε πρωτογενή αίτια - φυσικό υπόβαθρο. Με τη συνέχιση του προγράμματος παρακολούθησης, η ύπαρξη μακροχρόνιων μετρήσεων θα επιτρέψει το συσχετισμό των αυξημένων τιμών που οφείλονται στο φυσικό υπόβαθρο.

ΥΥΣ EL0900150

Από τα έξι (6) υδροσημεία το ένα (1) παρουσιάζει υπέρβαση στη μέση συγκέντρωση του αρσενικού η οποία αντιστοιχεί σε ποσοστό ~ 16%, το οποίο είναι μικρότερο από το 20% του συνόλου των υδροσημείων του συστήματος. Η αυξημένη συγκέντρωση του As θα πρέπει να διερευνηθεί εάν οφείλεται σε φυσικά αίτια ή σε ανθρωπογενή πίεση διότι εντοπίζεται στην παράκτια περιοχή της Καλλιθέας στο βορειοανατολικό τμήμα του ΥΥΣ όπου εκεί εντοπίζεται έντονα υφαλμύριση (ΙΓΜΕ., 2010). Η ποιοτική (χημική) κατάσταση του ΥΥΣ Κατερίνης χαρακτηρίζεται καλή Από την σύγκριση των δεδομένων των αναλύσεων της πρόσφατης περιόδου (2013-2015) δεν προκύπτει επιδείνωση της ποιοτικής (χημικής) κατάστασης του ΥΥΣ.

ΥΥΣ EL0900160





**«ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΤΗΛΕΜΕΤΡΙΑΣ-ΤΗΛΕΕΛΕΓΧΟΥ ΔΙΑΡΡΟΩΝ, ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΝΕΡΟΥ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΑΡΔΕΥΣΗΣ ΔΙΟΝ - ΟΛΥΜΠΟΥ»**

Από τα οκτώ (8) υδροσημεία τα τέσσερα (4) εμφανίζουν υπερβάσεις των ποιοτικών προτύπων – ανώτερων αποδεκτών τιμών (ΑΑΤ) στις ακόλουθες ποιοτικές παραμέτρους: θειικά ανιόντα (SO<sub>4</sub>), νιτρικά ανιόντα (NO<sub>3</sub>), νικέλιο (Ni), αργίλιο (Al) και αρσενικό (As). Ειδικότερα υπέρβαση παρουσιάζουν:

τα NO<sub>3</sub> σε 2 υδροσημεία

το	Ni	σε	1	υδροσημείο
το	Al	σε	2	υδροσημεία
το	As	σε	1	υδροσημείο

Οι ποιοτικές παράμετροι στις οποίες παρατηρείται υπέρβαση του 75% των ποιοτικών προτύπων - ΑΑΤ, προσδιορίζοντας έτσι τις σημαντικές και διατηρούμενες ανοδικές τάσεις ρύπανσης είναι ο μόλυβδος (Pb) και το αργίλιο (Al). Ειδικότερα υπέρβαση του 75% παρουσιάζουν: ο Pb σε 1 υδροσημείο (EL09160938) το Al σε 1 υδροσημείο (EL09160938).

### **2.3 ΣΧΕΔΙΟ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΛΕΚΑΝΩΝ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ**

#### **ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

Με την απόφαση 706/16-7-2010 (ΦΕΚ Β' 1383/02.09.2010 & ΦΕΚ Β' 1572/28.09.2010) της Εθνικής Επιτροπής Υδάτων «περί καθορισμού των Λεκανών Απορροής Ποταμών της χώρας και ορισμού των αρμόδιων Περιφερειών για τη διαχείριση και προστασία τους» και τις αποφάσεις έγκρισης της Εθνικής Επιτροπής Υδάτων των 1ων ΣΔΛΑΠ καθορίστηκαν οι σαράντα-έξι (46) Λεκάνες Απορροής Ποταμών, οι οποίες υπάγονται σε δεκατέσσερις (14) Περιοχές Λεκανών Απορροής Ποταμών (που αντιστοιχούν στον όρο Υδατικά Διαμερίσματα του Άρθρου 3 του ΠΔ 51/2007), όπως παρουσιάζεται στην Εικόνα 2.2.1.



ΔΗΜΟΣ  
ΔΙΟΥ-ΟΛΥΜΠΟΥ

## «ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΤΗΛΕΜΕΤΡΙΑΣ-ΤΗΛΕΕΛΕΓΧΟΥ ΔΙΑΡΡΩΝ, ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΝΕΡΟΥ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΑΡΔΕΥΣΗΣ ΔΙΟΝ - ΟΛΥΜΠΟΥ»



Εικόνα 2.2.1 Λεκάνες Απορροής Ποταμών και Υδατικά Διαμερίσματα

Το Υδατικό Διαμέρισμα Κεντρικής Μακεδονίας (ΥΔ EL10) εντοπίζεται στο βόρειο τμήμα της χώρας και περιλαμβάνει τις Λεκάνες Απορροής Ποταμού (ΛΑΠ) Αξιού (EL1003), Γαλλικού (EL1004), Χαλκιδικής (EL1005) και Άθω (EL1043). Η έκτασή του είναι 10.163,38 km<sup>2</sup> και υπάγεται διοικητικά στην Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας. Εντός του υδατικού διαμερίσματος περιλαμβάνεται εξ ολοκλήρου η Περιφερειακή Ενότητα (ΠΕ) Θεσσαλονίκης και Χαλκιδικής, το μεγαλύτερο μέρος της Π.Ε. Κιλκίς καθώς και σημαντικά τμήματα των ΠΕ Ημαθίας και Πέλλας όπως παρουσιάζονται στην Εικόνα 2.2.2. Επίσης, στο ΥΔ EL10 περιλαμβάνεται το σύνολο του Αγίου Όρους.



## ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΥΔΑΤΙΚΟΥ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΟΣ

### ΦΥΣΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

#### ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΘΕΣΗ - ΓΕΩΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ

Το Υδατικό Διαμέρισμα Κεντρικής Μακεδονίας (ΥΔ 10), με έκταση 10.146 km<sup>2</sup>, οριοθετείται από τα όρη Κερδύλια, Βερτίσκος, Κρούσια και Μπέλες στα ανατολικά, το όρος Πάικο και την Περιφερειακή Τάφρο στα δυτικά και στα βόρεια από την οροσειρά Κερκίνη (Μπέλες) και τα σύνορα Ελλάδας - πΓΔΜ. Στα ανατολικά συνορεύει με το Υδατικό Διαμέρισμα Ανατολικής Μακεδονίας (ΥΔ 11) και στα δυτικά με το Υδατικό Διαμέρισμα Δυτικής Μακεδονίας (ΥΔ 09). Το ΥΔ 10 περιλαμβάνει εκτεταμένες πεδιάδες, κυρίως στο δυτικό του τμήμα, οι σημαντικότερες εκ των οποίων είναι αυτές της Θεσσαλονίκης, των Γιαννιτών και του Λαγκαδά, ενώ στο ανατολικό του τμήμα διακρίνεται η λεκάνη της Χαλκιδικής. Η μορφολογία του είναι κυρίως ημιορεινή με μέσο υψόμετρο τα 245 m, περίπου, ενώ το 36% της έκτασής του έχει υψόμετρο κάτω από 100 m και μόλις το 3% της έκτασής του έχει υψόμετρο πάνω από 800 m. Οι ακτές του, συνολικού μήκους 910 km, χαρακτηρίζονται από έντονο ανάγλυφο, με αποτέλεσμα το σχηματισμό πολυάριθμων βραχωδών κόλπων.

#### ΚΛΙΜΑ

Το Διαμέρισμα χαρακτηρίζεται από ποικιλία κλιμάτων, όπως μεσογειακό στην περιοχή της Χαλκιδικής, και τις παράκτιες περιοχές, ηπειρωτικό στο εσωτερικό του και ορεινό στις περιοχές με μεγάλο υψόμετρο. Το μέσο ετήσιο ύψος βροχής κυμαίνεται από 400 μέχρι 800 mm, ενώ στα ορεινά τμήματα ξεπερνάει τα 1000 mm. Οι χιονοπτώσεις είναι αρκετά συνηθισμένες κατά το διάστημα Σεπτεμβρίου-Απριλίου. Η μέση ετήσια θερμοκρασία κυμαίνεται μεταξύ 14.5°C και 17°C, με ψυχρότερο μήνα τον Ιανουάριο και θερμότερο τον Ιούλιο.

#### ΥΔΑΤΙΚΟΙ ΠΟΡΟΙ

Η μέση ετήσια συνολική προσφορά νερού στο Υδατικό Διαμέρισμα Κεντρικής Μακεδονίας, ανέρχεται σε 5,3 x 10<sup>9</sup> m<sup>3</sup>, εκ των οποίων ποσοστό 32% (1,7x10<sup>9</sup> m<sup>3</sup>) προέρχεται από ίδιους πόρους του Διαμερίσματος, ενώ το υπόλοιπο 68% (3,6x10<sup>9</sup> m<sup>3</sup>) προέρχεται από την εισροή νερού του π. Αξιού από τη γείτονα πΓΔΜ. Επιπλέον, στο ΥΔ 10 μεταφέρεται από τον π. Αλιάκμονα του ΥΔ 09, μέσω της Ενωτικής Διώρυγας Αλιάκμονα-Αξιού, ποσότητα νερού ίση με 356x10<sup>6</sup> m<sup>3</sup> για την κάλυψη αρδευτικών αναγκών του ΓΟΕΒ Πεδιάδων Θεσσαλονίκης-Λαγκαδά και υδρευτικών αναγκών του Πολεοδομικού Συγκροτήματος Θεσσαλονίκης.

#### ΛΕΚΑΝΕΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΠΟΤΑΜΟΥ

Σύμφωνα με το Άρθρο 2 (παρ. 13) της Οδηγίας, ως Λεκάνη Απορροής Ποταμού (ΛΑΠ) ορίζεται: «η εδαφική έκταση από την οποία συγκεντρώνεται το σύνολο της απορροής μέσω διαδοχικών ρευμάτων, ποταμών και πιθανώς λιμνών και παροχετεύεται στη θάλασσα με ενιαίο στόμιο ποταμού, εκβολές ή δέλτα».

Το ΥΔ Κεντρικής Μακεδονίας, σύμφωνα με τον παραπάνω ορισμό και την υπ. αριθ. 706/16.7.2010 Απόφαση της Εθνικής Επιτροπής Υδάτων (ΦΕΚ Β'/1383), αποτελείται από τέσσερις (4) Λεκάνες Απορροής Ποταμού (ΛΑΠ):

=> Αξιού (GR03), με έκταση 3.327 km<sup>2</sup>

=> Γαλλικού (GR04), με έκταση 1.051 km<sup>2</sup>

=> Χαλκιδικής (GR05), με έκταση 5.546 km<sup>2</sup>



=> Αθω (GR43), με έκταση 239 km<sup>2</sup>.

Η ΛΑΠ Αξιού, η οποία διοικητικά υπάγεται στην Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας, αποτελείται κυρίως από τις υδρολογικές λεκάνες απορροής των ποταμών Αξιού και Λουδία, βρίσκεται στο δυτικό τμήμα του ΥΔ 10 και εκτείνεται από τα σύνορα Ελλάδας -πΓΔΜ έως τις ακτές του ΥΔ, δυτικά του Θερμαϊκού κόλπου. Η ΛΑΠ χαρακτηρίζεται από υψηλά υψόμετρα (πάνω από 1.000m) στα ΒΔ (όρος Πάικο) και στα βόρεια (Όρος Κερκίνη) άκρα της και ήπια-πεδινή μορφολογία στην υπόλοιπη έκτασή της. Έτσι, πάνω από το 50% της έκτασής της έχει υψόμετρο κάτω από 100m και πάνω από 75% κάτω από 200m, ενώ το μέσο υψόμετρο της ΛΑΠ είναι 180 m, περίπου. Η συνολική προσφορά νερού στη ΛΑΠ Αξιού ανέρχεται στα 4,4x10<sup>9</sup> m<sup>3</sup>, εκ των οποίων τα 0,8 x10<sup>9</sup> m<sup>3</sup> προέρχονται από ίδιους πόρους του ΥΔ 10 και τα υπόλοιπα 3,6x10<sup>9</sup> m<sup>3</sup> από την εισροή νερού από τη γείτονα πΓΔΜ μέσω του π. Αξιού (η μεταφερόμενη ποσότητα νερού από τον π. Αλιάκμονα δεν έχει προσμετρηθεί).

Οι κύριες λίμνες της ΛΑΠ Αξιού είναι η φυσική λίμνη της Δοϊράνης, η οποία «μοιράζεται» μεταξύ Ελλάδας και πΓΔΜ (συνολική επιφάνεια λίμνης 38,87 <sup>^</sup>2-επιφάνεια ελληνικού τμήματος 14,2 km<sup>2</sup>) και η τεχνητή λιμνοδεξαμενή Αρτζάν.

Η σημαντικότερη χρήση νερού στη ΛΑΠ Αξιού είναι η άρδευση. Έργα αξιοποίησης των επιφανειακών υδατικών πόρων που μέχρι σήμερα έχουν κατασκευαστεί και καλύπτουν ανάγκες άρδευσης της πεδιάδας Θεσσαλονίκης είναι η υδροληψία της Ελεούσας από τον π. Αξιό (η κατασκευή της ξεκίνησε το 1954 και η λειτουργία της ξεκίνησε από το 1962 - ετήσια απόληψη 430 hm<sup>3</sup>, περίπου) και η μεταφορά υδατικών πόρων από τον π. Αλιάκμονα (ΥΔ 09) μέσω της Ενωτικής Διώρυγας Αλιάκμονα Αξιού (η κατασκευή της ξεκίνησε μετά τη λειτουργία του ταμιευτήρα Πολυφύτου το 1976 - μεταφερόμενη ποσότητα για τις ανάγκες του ΥΔ 10 ετησίως 360 hm<sup>3</sup>, περίπου, εκ των οποίων 300 hm<sup>3</sup>, περίπου, για άρδευση). Το σύνολο σχεδόν των 1.130 km<sup>2</sup>, περίπου, αρδευόμενων καλλιεργειών, της ΛΑΠ Αξιού εξυπηρετούνται από τα συλλογικά αρδευτικά δίκτυα που διαχειρίζεται ο ΓΟΕΒ Πεδιάδας Θεσσαλονίκης-Λαγκαδά.

Άλλα σημαντικά έργα στη ΛΑΠ, τα οποία εκτελέστηκαν κατά την περίοδο 1925 -1936, αφορούν στην αποστράγγιση της τέως λίμνης Γιαννισών μέσω του π. Λουδία και των τέως λιμνών Αματόβου και Αρτζάν (όπου κατασκευάστηκε πρόσφατα η ομώνυμη λιμνοδεξαμενή), μέσω των ομώνυμων τάφρων προς τον π. Αξιό.

Η ΛΑΠ Γαλλικού, με χερσαία έκταση 1.051 km<sup>2</sup> διοικητικά υπάγεται στην Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας, περιλαμβάνει τη λεκάνη απορροής του ομώνυμου ποταμού, βρίσκεται σχεδόν στο κέντρο του ΥΔ 10 και εκτείνεται σχεδόν από τα ΒΑ όρια της Π.Ε. Κιλκίς ως το Θερμαϊκό κόλπο. Το μοναδικό λιμναίο ΥΣ της ΛΑΠ είναι η φυσική λίμνη Πικρολίμνη. Η ΛΑΠ χαρακτηρίζεται από επιμήκες σχήμα και υψηλά υψόμετρα, πάνω από 1.000 m στα βόρεια (ορεινοί όγκοι Κρουσιών), τα οποία σταδιακά χαμηλώνουν ως το κέντρο της ΛΑΠ, ενώ στη συνέχεια απαντώνται πεδινές εκτάσεις με εξαίρεση την έξαρση στα νοτιοανατολικά όρια της ΛΑΠ (περιοχή μεταξύ των οικισμών Μονόλιθα Μεσαίο και Νεωχωρούδα). Έτσι, 17% της έκτασής της έχει υψόμετρο κάτω από 100m, 16% έχει υψόμετρο 100<sup>^</sup>200 m, 20% έχει υψόμετρο 200<sup>^</sup>300 m και το υπόλοιπο 47% έχει μεγαλύτερο υψόμετρο. Το μέσο υψόμετρο της ΛΑΠ είναι 300 m, περίπου. Η συνολική προσφορά νερού στη ΛΑΠ Γαλλικού ανέρχεται σε 179x10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>.



Πίνακας 5-3: Μόνιμος Πληθυσμός ΥΔ 10 Ετών 2001 - 2011 ανά ΛΑΠ & Ποσοστιαία Μεταβολή

Υδατικό Διαμέρισμα 10	Μόνιμος Πληθυσμός 2001	Μόνιμος Πληθυσμός 2011	Ποσοστιαία μεταβολή
ΛΑΠ Αξιού	209.899	201.621	-3,9%
ΛΑΠ Γαλλικού	55.359	58.915	6,4%
ΛΑΠ Χαλκιδικής	1.117.956	1.154.315	3,3%
ΛΑΠ Αθως	5.282	5.470	3,6%

Στο σύνολο του Υδατικού Διαμερίσματος Κεντρικής Μακεδονίας, παρατηρείται μικρή αύξηση πληθυσμού, της τάξης του 2,29%, την τελευταία δεκαετία.

Αύξηση πληθυσμού παρατηρείται σε όλες τις ΛΑΠ (Χαλκιδικής, Γαλλικού και Άθως) πλην της ΛΑΠ Αξιού, στην οποία σημειώνεται μείωση πληθυσμού της τάξης του 3,94 %. Αν και στη ΛΑΠ Αξιού σημαντικά αστικά κέντρα, όπως τα Γιαννιτσά και η Αλεξάνδρεια εμφανίζουν αύξηση πληθυσμού το σύνολο της ΛΑΠ παρουσιάζει μείωση πληθυσμού. Μεγαλύτερη αύξηση πληθυσμού παρατηρείται στη ΛΑΠ Γαλλικού (6,42%).

Στη ΛΑΠ Χαλκιδικής, η οποία συγκεντρώνει και το μεγαλύτερο πληθυσμό του ΥΔ Κεντρικής Μακεδονίας (81% του συνόλου του ΥΔ) βρίσκεται το Πολεοδομικό Συγκρότημα Θεσσαλονίκης και η Περιαστική Ζώνη αυτού, καθώς και οι χερσόνησοι της Κασσάνδρας και της Σιθωνίας της Περιφερειακής Ενότητας Χαλκιδικής. Αξίζει να σημειωθεί πως ενώ στο σύνολο της η ΛΑΠ Χαλκιδικής παρουσιάζει αύξηση πληθυσμού (περί το 3,25 %,) εντοπίζονται οικισμοί, και ιδίως δήμοι του Πολεοδομικού Συγκροτήματος Θεσσαλονίκης, όπου παρατηρείται σημαντική μείωση πληθυσμού που σε ορισμένες περιπτώσεις αγγίζει και το 18% (Θεσσαλονίκη, Νεάπολη, Αμπελόκηποι). Βέβαια αυτό αντισταθμίζεται από το γεγονός ότι στην ίδια ΛΑΠ εμφανίζονται οικισμοί με μεγάλη ποσοστιαία αύξηση του πληθυσμού τους (ιδίως Πυλαία και Ωραιόκαστρο με ποσοστά αύξησης 51% και 73% αντίστοιχα). Γενικά, κυρίαρχη τάση είναι η μείωση του πληθυσμού σε πυκνοκατοικημένες περιοχές εντός του πολεοδομικού συγκροτήματος και αύξηση του πληθυσμού των περιφερειακών Δήμων και Δημοτικών Ενοτήτων, είτε εντός του ίδιου του ΠΣΘ (Πυλαία, Ωραιόκαστρο, Εύοσμος, Ευκαρπία), είτε εντός της Περιαστικής Ζώνης Θεσσαλονίκης (Θέρμη, Μίκρα, Περαία, Τρίλοφος). Σημαντική αύξηση πληθυσμού, σημειώνεται και στις χερσονήσους Σιθωνίας και Κασσάνδρας, στις οποίες εντοπίζονται παραδοσιακά τουριστικοί προορισμοί, οι οποίοι τα τελευταία χρόνια εξελίσσονται σε δυναμικούς οικισμούς, όχι μόνο συγκρατώντας τον πληθυσμό τους αλλά και παρουσιάζοντας, πολλοί από αυτούς, κυρίως τα μεγαλύτερα αστικά κέντρα (Μουδανιά, Πολύγυρος, Μαρμαράς) ακόμη και αύξηση.

#### ΧΡΗΣΕΙΣ ΓΗΣ

Το Υδατικό Διαμέρισμα Κεντρικής Μακεδονίας καλύπτεται από γεωργική γη, δασικές περιοχές, τεχνητές επιφάνειες, υγρότοπους και υδάτινες επιφάνειες, με τον καταμερισμό που φαίνεται στον Πίνακα 5-4 και τη χωρική κατανομή που φαίνεται στην Εικόνα 5-4.

Κυρίαρχη χρήση είναι αυτή της γεωργικής γης με ποσοστό 56,74 % επί του συνόλου. Η μόνιμα αρδευόμενη γεωργική γη αποτελεί ένα μεγάλο ποσοστό (9,72% επί του συνόλου και 17,5% επί του συνόλου της γεωργικής γης) και εντοπίζεται κυρίως στο νότιο και δυτικό τμήμα του υδατικού Διαμερίσματος στις περιοχές των Δήμων



## «ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΤΗΛΕΜΕΤΡΙΑΣ-ΤΗΛΕΕΛΕΓΧΟΥ ΔΙΑΡΡΟΩΝ, ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΝΕΡΟΥ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΑΡΔΕΥΣΗΣ ΔΙΟΝ - ΟΛΥΜΠΟΥ»

Δέλτα, Αλεξάνδρειας, Χαλκηδόνας και Πέλλας, ενώ κάποια τμήματα εντοπίζονται στην περιοχή του Πολυκάστρου του Δήμου Παιονίας και στην περιοχή της Απολλωνείας του Δήμου Βόλβης. Το μεγαλύτερο ποσοστό της γεωργικής γης αποτελεί η κατηγορία αρόσιμη γεωργική γη με ποσοστό 30,40% επί του συνόλου του ΥΔ και εντοπίζεται κυρίως στις πεδινές περιοχές των Περιφερειακών Ενοτήτων Κιλκίς, Πέλλας και Ημαθίας, καθώς και σε περιοχές της Περιφερειακής Ενότητας Θεσσαλονίκης, κυρίως του Δήμου Λαγκαδά και Βόλβης. Οι μόνιμες καλλιέργειες, με ποσοστό 2,22% επί του συνόλου, εντοπίζονται κυρίως στην Περιφερειακή Ενότητα Χαλκιδικής.

Αμέσως επόμενη κυρίαρχη χρήση, είναι οι δασικές περιοχές με ποσοστό 37,89% επί του συνόλου του ΥΔ. Οι ορεινές περιοχές που καλύπτονται από μικτά δάση και δάση πλατύφυλλων κυρίως, ενώ σε μικρότερο βαθμό από δάση κωνοφόρων εντοπίζονται κυρίως στη χερσόνησο του Άθω και σε ορεινές περιοχές της Περιφερειακής ενότητας Χαλκιδικής, στους Δήμους Αριστοτέλη και Πολυγύρου, αλλά και στο ορεινό τμήμα των Δήμων Παιονίας και Πέλλας των Περιφερειακών Ενοτήτων Κιλκίς και Πέλλας, αντίστοιχα. Ποσοστό 4,26% της συνολικής έκτασης καταλαμβάνουν οι φυσικοί βοσκότοποι και οι λιβαδικές εκτάσεις και οι εκτάσεις με αραιή βλάστηση, οι οποίες εντοπίζονται κυρίως ενδιάμεσα των δασικών εκτάσεων.

Οι τεχνητές επιφάνειες (Οικιστικές Περιοχές - Βιομηχανικές και Εμπορικές Ζώνες -Δίκτυα Μεταφορών κ.λπ.) καταλαμβάνουν ένα μικρό ποσοστό κάλυψης στο σύνολο του Υδατικού Διαμερίσματος. Οι μεγαλύτερες εκτάσεις που καλύπτουν οι οικισμοί εντοπίζονται, όπως είναι φυσικό, στην Περιφερειακή Ενότητα Θεσσαλονίκης, λόγω του Πολεοδομικού Συγκροτήματος Θεσσαλονίκης, αλλά και σε παραλιακές περιοχές της Περιφερειακής Ενότητας Χαλκιδικής. Στις περιοχές αυτές εμφανίζεται εντονότερα και η βιομηχανική ή εμπορική χρήση. Εμπορικές και παραγωγικές χρήσεις, εντοπίζονται κυρίως γύρω από τα αστικά και δευτερευόντως γύρω από τα ημιαστικά κέντρα και σε γεινίαση με τους μεγάλους οδικούς άξονες τις Περιφέρειες, ενώ καταλαμβάνουν ποσοστό 0,54% επί του συνόλου. Οι βιομηχανικές και εμπορικές ζώνες πιο συγκεκριμένα εντοπίζονται κυρίως γύρω από την περιοχή της Θεσσαλονίκης, αλλά και σε μικρότερα αστικά κέντρα περιφερειακά αυτής.

Όσον αφορά τα δίκτυα μεταφορών καταλαμβάνουν ένα μικρό ποσοστό (0,12%), αλλά δεν πρέπει να αγνοηθεί το γεγονός ότι στο Υδατικό Διαμέρισμα Κεντρικής Μακεδονίας εντοπίζεται το λιμάνι της Θεσσαλονίκης και το αεροδρόμιο «Μακεδονία», τα οποία χαρακτηρίζονται διεθνούς σημασίας, ενώ το Υδατικό Διαμέρισμα διασχίζουν σημαντικοί οδικοί άξονες όπως ο ΠΑΘΕ και η Εγνατία Οδός.

Την υπόλοιπη έκταση (ποσοστό 2,1%) του Υδατικού Διαμερίσματος καταλαμβάνουν υδάτινες επιφάνειες και υγρότοποι, στα οποία περιλαμβάνονται κυρίως χερσαία ύδατα (ποτάμια, λίμνες, βάλτους κ.λπ.), ενώ ένα μικρό ποσοστό καταλαμβάνουν μεταβατικά ύδατα (εκβολές ποταμών).

Πίνακας 5-4: Κάλυψη γης στο ΥΔ 10 (Πηγή: βάση δεδομένων Corine 2000)

Κατηγορία Κάλυψης	Έκταση σε στρέμματα	%
Τεχνητές Επιφάνειες	328.487	3,24%
Αστικός Ιστός - Χώροι Οικοδόμησης, Περιοχές Αστικού Πρασίνου,	247.448	2,44%
Εγκαταστάσεις Αθλητισμού και Αναψυχής		



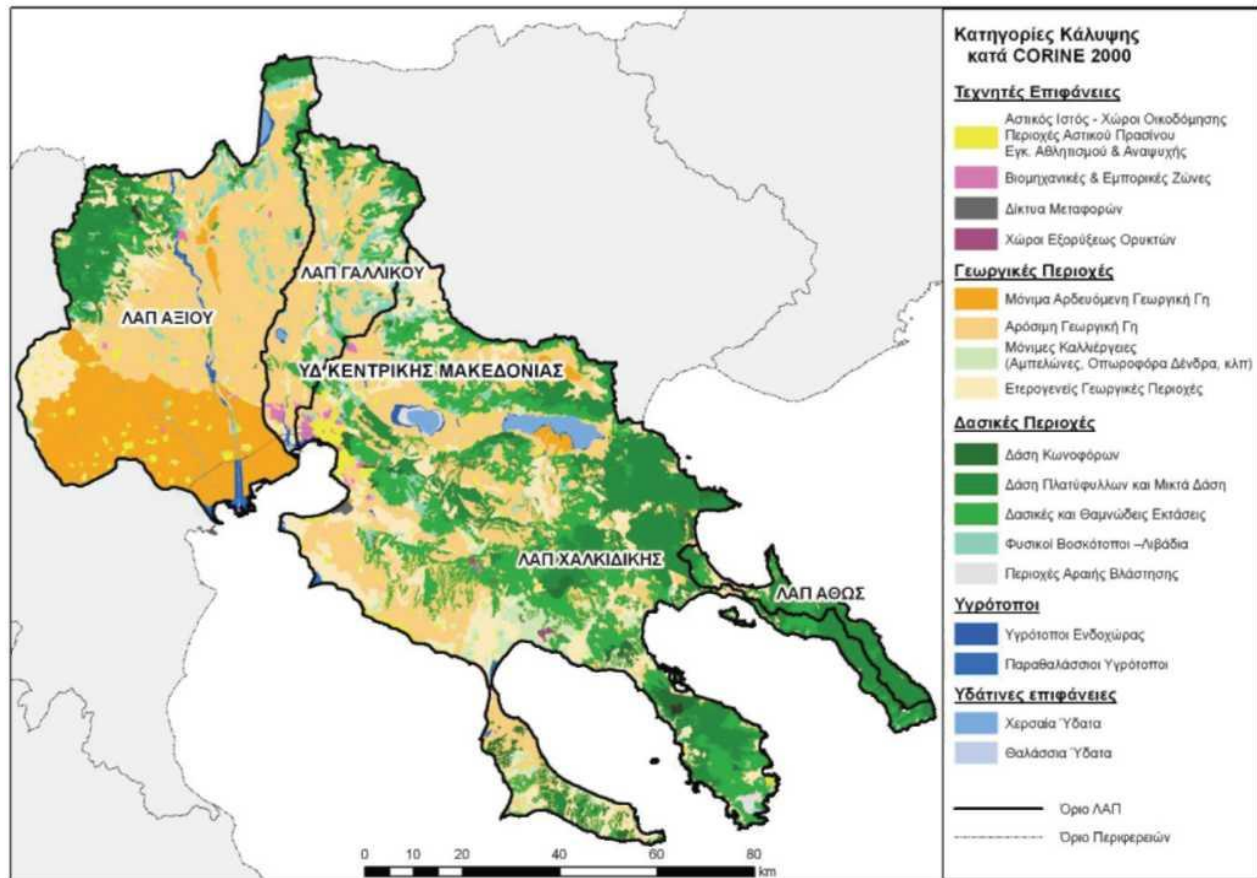


**«ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΤΗΛΕΜΕΤΡΙΑΣ-ΤΗΛΕΕΛΕΓΧΟΥ ΔΙΑΡΡΟΩΝ, ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΝΕΡΟΥ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΑΡΔΕΥΣΗΣ ΔΙΟΝ - ΟΛΥΜΠΟΥ»**

<b>Βιομηχανικές και Εμπορικές Ζώνες</b>	<b>55.074</b>	<b>0,54%</b>
<b>Δίκτυα Μεταφορών</b>	<b>12.550</b>	<b>0,12%</b>
<b>Χώροι Εξορύξεως Ορυκτών</b>	<b>13.416</b>	<b>0,13%</b>
<b>Γεωργικές Περιοχές</b>	<b>5.747.857</b>	<b>56,74%</b>
<b>Μόνιμα Αρδευόμενη Γεωργική Γη</b>	<b>984.473</b>	<b>9,72%</b>
<b>Αρόσιμη Γεωργική Γη</b>	<b>3.079.160</b>	<b>30,40%</b>
<b>Μόνιμες Καλλιέργειες (Αμπελώνες, Οπωροφόρα Δένδρα, Ελαιώνες)</b>	<b>224.441</b>	<b>2,22%</b>
<b>Ετερογενείς Γεωργικές Περιοχές</b>	<b>1.459.783</b>	<b>14,41%</b>
<b>Δασικές Περιοχές</b>	<b>3.838.726</b>	<b>37,89%</b>
<b>Δάση Κωνοφόρων</b>	<b>153.361</b>	<b>1,51%</b>
<b>Δάση Πλατύφυλλων και Μικτά Δάση</b>	<b>1.576.570</b>	<b>15,56%</b>
<b>Δασικές και Θαμνώδεις Εκτάσεις</b>	<b>1.626.959</b>	<b>16,06%</b>
<b>Φυσικοί Βοσκότοποι -Λιβάδια</b>	<b>431.965</b>	<b>4,26%</b>
<b>Περιοχές Αραιής Βλάστησης</b>	<b>39.598</b>	<b>0,39%</b>
<b>Αποτεφρωμένες Εκτάσεις</b>	<b>10.273</b>	<b>0,10%</b>
<b>Υγρότοποι</b>	<b>86.717</b>	<b>0,86%</b>
<b>Υγρότοποι Ενδοχώρας</b>	<b>51.767</b>	<b>0,51%</b>
<b>Παραθαλάσσιοι Υγρότοποι</b>	<b>34.950</b>	<b>0,35%</b>
<b>Υδάτινες επιφάνειες</b>	<b>128.515</b>	<b>1,27%</b>
<b>Χερσαία Ύδατα (Υδατορέματα - Επιφάνειες Στάσιμου Ύδατος)</b>	<b>127.210</b>	<b>1,26%</b>
<b>Θαλάσσια Ύδατα (Παράκτιες Λιμνοθάλασσες - Εκβολές Ποταμών</b>	<b>1.305</b>	<b>0,01%</b>
<b>Σύνολο</b>	<b>10.130.302</b>	



«ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΤΗΛΕΜΕΤΡΙΑΣ-ΤΗΛΕΕΛΕΓΧΟΥ ΔΙΑΡΡΩΝ, ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΝΕΡΟΥ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΑΡΔΕΥΣΗΣ ΔΙΟΝ - ΟΛΥΜΠΟΥ»



### ΧΩΡΟΤΑΞΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ

Στο σημείο αυτό καταγράφονται οι κατευθύνσεις που αφορούν στο Υδατικό Διαμέρισμα Κεντρικής Μακεδονίας, των εγκεκριμένων υπερκείμενων πλαισίων χωρικού σχεδιασμού και ειδικότερα του Γενικού Πλαισίου Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης, των Ειδικών Πλαισίων Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης για τη Βιομηχανία, για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας, για τον Τουρισμό και για τις Υδατοκαλλιέργειες. Επιπλέον, γίνεται αναφορά στο Εγκεκριμένο Περιφερειακό Πλαίσιο, καθώς επίσης και τον υποκείμενο χωροταξικό σχεδιασμό (ΖΟΕ, ΓΠΣ -ΣΧΟΟΑΠ κ.λπ.).

Το Γενικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης (Γ.Π.Χ.Σ.Α.Α.) εγκρίθηκε με την υπ' αριθμ. 6876/4871/12.6.2008 ΚΥΑ (ΦΕΚ Α' 128). Σκοπός του Γενικού Πλαισίου είναι ο προσδιορισμός στρατηγικών κατευθύνσεων για την ολοκληρωμένη χωρική ανάπτυξη και την αειφόρο οργάνωση του εθνικού χώρου και στο πλαίσιο αυτό εντάσσεται και η βιώσιμη διαχείριση των φυσικών πόρων (άρθρο 10). Για τη βιώσιμη διαχείριση των φυσικών πόρων κατά τον σχεδιασμό σε περιφερειακό επίπεδο, δίνονται γενικές κατευθύνσεις για το υδάτινο και θαλάσσιο περιβάλλον, το έδαφος, την ατμόσφαιρα, τις κλιματικές αλλαγές, τα δάση και τις δασικές εκτάσεις. Για το υδάτινο περιβάλλον συγκεκριμένα οι κατευθύνσεις αφορούν στην κατάρτιση προγράμματος ολοκληρωμένης διαχείρισης και προστασίας υδατικών πόρων σε εθνικό επίπεδο αλλά και ανά Υδατικό Διαμέρισμα, τη συνολική διαχείριση των υδατικών πόρων της Χώρας με τρόπο ώστε: α) να διασφαλίζεται η





ορθολογική χρήση τους σε κάθε περίπτωση και ιδιαίτερα στον αγροτικό τομέα, β) να καλύπτονται ισόρροπα οι ανάγκες χρήσης και ανάπτυξης των διαφορετικών χωρικών και διοικητικών ενοτήτων και γ) να προστατεύονται ιδιαίτερα τα υπόγεια αποθέματα από την υπερεκμετάλλευση αλλά και την ποιοτική υποβάθμιση, τη λήψη των απαραίτητων μέτρων για τη διασφάλιση των αναγκαίων αποθεμάτων νερού για οικιακή, αγροτική και βιομηχανική χρήση, τη συστηματική παρακολούθηση των απολήψεων από επιφανειακά νερά και υπόγεια ύδατα καθώς επίσης και της ποιότητας όλων των υδάτινων συστημάτων (ποτάμιων, λιμναίων, υπόγειων, παράκτιων), την οριοθέτηση των υδατορεμάτων και όλων των υδατικών συστημάτων που χρήζουν προστασίας και την εφαρμογή των Κοινοτικών Οδηγιών για τα νερά. Το σύνολο των ως άνω κατευθύνσεων εξυπηρετεί το παρόν Σχέδιο Διαχείρισης. Το Ειδικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης για τη Βιομηχανία (Ε.Π.Χ.Σ.Α.Α.Β.) εγκρίθηκε με την υπ' αριθμ. 11508/18.2.2009 ΚΥΑ (ΦΕΚ ΑΑΠ 151/13.4.2009). Σκοπός του Ειδικού Πλαισίου είναι ο μετασχηματισμός της χωρικής διάρθρωσης του, εθνικής σημασίας, τομέα της βιομηχανίας προς την κατεύθυνση της βιώσιμης ανάπτυξης και περιλαμβάνει κατευθύνσεις που αφορούν στη μακροχωρική οργάνωση της βιομηχανίας, καθώς και τη χωροθέτησή της σε τοπικό επίπεδο σε συνάρτηση με τις χρήσεις γης. Όσον αφορά τις γενικές κατευθύνσεις, οι οποίες σχετίζονται με τους υδατικούς πόρους, αυτές αφορούν στα κριτήρια χωροθέτησης των βιομηχανικών μονάδων και υποδοχέων και σχετίζονται με την επάρκεια των υδατικών πόρων. Το Ειδικό Πλαίσιο παρέχει κατευθύνσεις τόσο σε εθνικό επίπεδο όσο και σε επίπεδο διοικητικών ενοτήτων. Σε επίπεδο περιφερειακής στρατηγικής, κύρια αναπτυξιακή επιλογή είναι ο μετασχηματισμός της Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας σε περιοχή καινοτομίας, ισόρροπης και αειφόρου ανάπτυξης. Σημαντικές παρεμβάσεις που προγραμματίζονται αφορούν στην ανάπτυξη ολοκληρωμένων συστημάτων μεταφορών, την ενδυνάμωση του ερευνητικού ιστού, την παροχή υπηρεσιών προς τις επιχειρήσεις και την προστασία φυσικού και δομημένου περιβάλλοντος.

Μείζων, εθνικής και διεθνούς εμβέλειας, ζώνη ανάπτυξης της βιομηχανίας παραμένει η Μητροπολιτική Περιοχή Θεσσαλονίκης και ειδικότερο το δυτικό και βόρειο τμήμα της, συμπεριλαμβανόμενων σημαντικών τμημάτων των όμορων Περιφερειακών Ενοτήτων, ενώ κατάλληλες θέσεις προς διερεύνηση για τη δημιουργία διασυνοριακών, οργανωμένων υποδοχέων / ελευθέρων ζωνών είναι ο άξονας ο άξονας Πολυκάστρου - Σταυροχωρίου - Κιλκίς ή εναλλακτικά, η περιοχή στα όρια της Π.Ε. Κιλκίς με την Π.Ε. Θεσσαλονίκης, κοντά στον άξονα ΠΑΘΕ/ΟΣΕ. Επισημαίνεται επίσης ότι ο πόλος της εξόρυξης στη Χαλκιδική θα μπορούσε να οδηγήσει στην προσέλκυση και νέων βιομηχανικών μονάδων για την καθετοποίηση της παραγωγής ορυκτών υλών.

Στη ΛΑΠ Αξιού, οι κλαδικές προτεραιότητες αφορούν στην Π.Ε. Ημαθίας στη μεταποίηση αγροτικών προϊόντων και στην Π.Ε. Πέλλας στον κλάδο της αγροτοβιομηχανίας, ενώ οι περιοχές των Π.Ε. Κιλκίς και Θεσσαλονίκης εντός της ΛΑΠ παρουσιάζουν χαρακτηριστικά μητροπολιτικού πόλου, με έμφαση στον κλάδο αγροτικών βιομηχανιών. Όσον αφορά το χωροταξικό πρότυπο της βιομηχανίας στη ΛΑΠ Αξιού, ιδιαίτερες συγκεντρώσεις εντοπίζονται στη ζώνη Πλατέος-Αλεξάνδρειας-Βέροιας-Κοπανού-Σκύδρας-Γιαννιτών των Π.Ε. Ημαθίας και Πέλλας, καθώς και στη ζώνη Κιλκίς-Σταυροχωρίου-Πολυκάστρου της Π.Ε. Κιλκίς, ενώ ισχυρό ρόλο στη μεταποίηση θα έχει και η ζώνη Πολυκάστρου-Αξιούπολης-Γουμένισσας. Με βάση τις γενικές αρχές χωρικής οργάνωσης της βιομηχανίας προκύπτει ανάγκη για οργανωμένους υποδοχείς και ενεργοποίηση υπάρχουσας ΒΙ.ΠΕ., καθώς και επιλεκτική στήριξη μετασχηματισμού των υπαρχουσών μονάδων στη σημερινή θέση τους στις



**«ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΤΗΛΕΜΕΤΡΙΑΣ-ΤΗΛΕΕΛΕΓΧΟΥ ΔΙΑΡΡΩΝ, ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΝΕΡΟΥ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΑΡΔΕΥΣΗΣ ΔΙΟΝ - ΟΛΥΜΠΟΥ»**

Π.Ε. Ημαθίας και Πέλλας, ενώ όσον αφορά τις Π.Ε. Κιλκίς και Θεσσαλονίκης σημαντική είναι επίσης η ανάγκη πολεοδομούμενων υποδοχέων, τόσο για νέες μονάδες, όσο και για μετεγκαταστάσεις.

Στη ΛΑΠ Γαλλικού, οι περιοχές της Π.Ε. Κιλκίς όσο και της Π.Ε. Θεσσαλονίκης παρουσιάζουν ίδια χαρακτηριστικά με τα αντίστοιχα τμήματα των Π.Ε. που εμπίπτουν στη ΛΑΠ Αξιού, σε ό,τι αφορά τόσο τις κλαδικές προτεραιότητες, όσο και το χωροταξικό πρότυπο της βιομηχανίας. Ισχυρό ρόλο στη μεταποίηση έχει το δυτικό και βόρειο τμήμα της Π.Ε. Θεσσαλονίκης που εμπίπτει στη Μητροπολιτική Περιοχή Θεσσαλονίκης. Με βάση τις γενικές αρχές χωρικής οργάνωσης της βιομηχανίας προκύπτει ανάγκη για οργανωμένους υποδοχείς, τόσο για νέες μονάδες, όσο και για μετεγκαταστάσεις.

Στη ΛΑΠ Άθως, δεν υφίσταται άλλη κλαδική δραστηριότητα μεταποίησης, πλην των ορυκτών πρώτων υλών, η οποία εντοπίζεται στο τμήμα της ΛΑΠ που εμπίπτει διοικητικά στο Δήμο Αριστοτέλη. Σημειώνεται ότι θα πρέπει να εξασφαλίζονται οι όροι για την ομαλή λειτουργία της εκμετάλλευσης ορυκτών πόρων.

Στη ΛΑΠ Χαλκιδικής η βιομηχανική δραστηριότητα είναι ιδιαίτερος αναπτυγμένη, κυρίως λόγω της ύπαρξης της Μητροπολιτικής Περιοχής Θεσσαλονίκης. Η Π.Ε. Θεσσαλονίκης παρουσιάζει ως προς τη διάρθρωση των βιομηχανικών κλάδων χαρακτηριστικά μητροπολιτικού πόλου με τάσεις ολοκλήρωσης, συμπεριλαμβανόμενων όμως και αγροτικών βιομηχανιών, ενώ στο πλαίσιο των περιφερειακών κατευθύνσεων για τις κλαδικές προτεραιότητες σύμφωνα με το ειδικό πλαίσιο πρέπει να διατηρηθεί ο ολοκληρωμένος από κλαδική άποψη χαρακτήρας της βιομηχανίας. Στην Π.Ε. Χαλκιδικής δεν υπάρχει σαφής φυσιογνωμία, ούτε συγκεκριμένα συγκριτικά πλεονεκτήματα στη μεταποίηση, πλην των ορυκτών πρώτων υλών, με την Π.Ε. να ειδικεύεται σε πολύ υψηλά επίπεδα στα μεταλλεύματα και σε χαμηλότερα επίπεδα στις λοιπές εξορυκτικές και λατομικές δραστηριότητες. Όσον αφορά το χωροταξικό πρότυπο της βιομηχανίας, στην Π.Ε. Θεσσαλονίκης το δυτικό και βόρειο τμήμα αυτής που εμπίπτει στη Μητροπολιτική Περιοχή Θεσσαλονίκης, παραμένει η ζώνη προτεραιότητας για τη βιομηχανία. Τμήματα του Πολεοδομικού Συγκροτήματος Θεσσαλονίκης (Π.Σ.Θ.), εκτός των προηγούμενων τμημάτων, είναι κατάλληλα για τη χωροθέτηση μικρών μονάδων υψηλής τεχνολογίας / οικονομίας της γνώσης με υψηλή εξάρτηση από το μητροπολιτικό περιβάλλον. Στην Π.Ε. Χαλκιδικής πόλοι - εστίες της μεταποίησης είναι ο Πολύγυρος, τα Μουδανιά και ο Άγιος Παύλος που θα μπορούσε να συμβάλλει στην εκτόνωση του Π.Σ.Θ. Σε ό,τι αφορά την οργανωμένη χωροθέτηση της βιομηχανίας στην Π.Ε. Θεσσαλονίκης και με βάση τις γενικές αρχές χωρικής οργάνωσης αυτής κρίνεται πολύ μεγάλη ανάγκη πολεοδομούμενων υποδοχέων α) για την εγκατάσταση νέων μονάδων, β) για την εξυγίανση υφιστάμενων άτυπων συγκεντρώσεων και γ) για μετεγκαταστάσεις υφιστάμενων. Εκτιμάται ότι υπάρχει σημαντικό επενδυτικό ενδιαφέρον για νέους οργανωμένους υποδοχείς, με μεγαλύτερη δυσκολία για την υλοποίησή τους το χωρικό σχεδιασμό και την εξεύρεση κατάλληλης έκτασης. Η Π.Ε. Χαλκιδικής, αποτελεί δυναμική τουριστική ενότητα με ιδιαίτερα εκτεταμένες παράκτιες ζώνες αλλά και με εσωτερικές περιοχές τουριστικού ενδιαφέροντος, γεγονός που επιβάλλει προστασία των φυσικών της πόρων. Συγχρόνως όμως θα πρέπει να εξασφαλίζονται οι όροι για την ομαλή λειτουργία της εκμετάλλευσης ορυκτών πόρων και της συνδεδεμένης με αυτήν βιομηχανικής δραστηριότητας, μεταξύ των οποίων και διέξοδοι στο βασικό οδικό δίκτυο και στο θαλάσσιο μέτωπο.



Το Ειδικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (Ε.Π.Χ.Σ.Α.Α.Π.Ε.) εγκρίθηκε με την υπ' αριθμ. 49828/12.11.2008 ΚΥΑ (ΦΕΚ Β' 2464/3.12.2008). Σκοπός του Ειδικού Πλαισίου είναι η διαμόρφωση πολιτικών χωροθέτησης έργων ηλεκτροπαραγωγής από Α.Π.Ε., ανά κατηγορία δραστηριότητας και κατηγορία χώρου. Το Ειδικό Πλαίσιο περιλαμβάνει κατευθύνσεις και κανόνες χωροθέτησης, μεταξύ άλλων κατηγοριών Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας, και για τα μικρά υδροηλεκτρικά έργα (Μ.ΥΗ.Ε.). Ο χωροταξικός σχεδιασμός για τα Μ.ΥΗ.Ε. αποσκοπεί στον εντοπισμό Υδατικών Διαμερισμάτων με εκμεταλλεύσιμο υδραυλικό δυναμικό, στον προσδιορισμό περιοχών ασυμβατότητας ή αποκλεισμού, μέσα στις οποίες πρέπει να αποκλεισθεί η χωροθέτηση των Μ.ΥΗ.Ε. και των συνοδευτικών τους έργων, στον καθορισμό κριτηρίων για την εκτίμηση της φέρουσας ικανότητας των υποδοχέων Μ.ΥΗ.Ε. και στην εφαρμογή των αρχών διαχείρισης των υδάτων σύμφωνα με την ισχύουσα κοινοτική νομοθεσία και ειδικότερα την Οδηγία - Πλαίσιο για τα νερά, 2000/60 καθώς και την Οδηγία για τις πλημμύρες 2007/60. Το Ειδικό Πλαίσιο διαπιστώνει, με βάση τις



**«ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΤΗΛΕΜΕΤΡΙΑΣ-ΤΗΛΕΕΛΕΓΧΟΥ ΔΙΑΡΡΩΝ, ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΝΕΡΟΥ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΑΡΔΕΥΣΗΣ ΔΙΟΝ - ΟΛΥΜΠΟΥ»**

εκτιμήσεις για το υδροηλεκτρικό δυναμικό της Χώρας ανά Υδατικό Διαμέρισμα, ότι το Υδατικό Διαμέρισμα της Κεντρικής Μακεδονίας δεν διαθέτει μεγάλη πυκνότητα εκμεταλλεύσιμου δυναμικού (βλ. Εικόνα 5-5).

Το Ειδικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης για τον Τουρισμό (Ε.Π.Χ.Σ.Α.Α.Τ.) εγκρίθηκε με την υπ' αριθμ. 24208/4.6.2009 (ΦΕΚ Β' 1138/11.6.2009). Σκοπός του Ειδικού Πλαισίου είναι η παροχή κατευθύνσεων, κανόνων και κριτηρίων για τη χωρική διάρθρωση, οργάνωση και ανάπτυξη του τουρισμού στον ελληνικό χώρο και των αναγκαίων προς τούτο υποδομών, καθώς και η διατύπωση ενός ρεαλιστικού προγράμματος δράσης για τη δεκαετία 2009-2024. Στο Ειδικό Πλαίσιο (άρθρο 4), βάσει της έντασης και του είδους της τουριστικής δραστηριότητας, της γεωμορφολογίας και της ευαισθησίας των πόρων του, ο εθνικός χώρος κατατάσσεται στις ακόλουθες κατηγορίες περιοχών: Αναπτυγμένες τουριστικά περιοχές (Α), Αναπτυσσόμενες τουριστικά περιοχές (Β), Περιοχές με περιθώρια ανάπτυξης μαζικού τουρισμού (Β1), Περιοχές με περιθώρια ανάπτυξης ήπιων και εναλλακτικών μορφών τουρισμού (Β2), Αναπτυγμένοι πυρήνες μαζικού τουρισμού εντός ευρύτερων αναπτυσσόμενων περιοχών με περιθώρια ανάπτυξης εναλλακτικού τουρισμού (Β3), Περιοχές τουριστικού ενδιαφέροντος με μειονεκτικά χαρακτηριστικά και κυρίαρχες χρήσεις άλλες από τον τουρισμό (Γ), Μητροπολιτικές περιοχές (Δ), Παράκτιες περιοχές και Νησιά (Ε), Ορεινές περιοχές (ΣΤ), Πεδινές και ημιορεινές περιοχές (Ζ), Περιοχές του Δικτύου Φύση 2000 και λοιπές περιοχές περιβαλλοντικής ευαισθησίας (Η), Παραδοσιακοί οικισμοί (Θ), Αρχαιολογικοί χώροι και μνημεία (Ι).







**«ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΤΗΛΕΜΕΤΡΙΑΣ-ΤΗΛΕΕΛΕΓΧΟΥ ΔΙΑΡΡΩΝ, ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΝΕΡΟΥ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΑΡΔΕΥΣΗΣ ΔΙΟΝ - ΟΛΥΜΠΟΥ»**

Περιοχές της ΛΑΠ Χαλκιδικής εμπίπτουν στις ακόλουθες κατηγορίες: Αναπτυγμένες τουριστικά περιοχές (Α): Χερσόνησος Κασσάνδρας και λοιπή δυτική ακτή Π.Ε. Χαλκιδικής πλην ενός πολύ μικρού τμήματος στα όρια με την Π.Ε. Θεσσαλονίκης, Περιοχές με περιθώρια ανάπτυξης μαζικού τουρισμού (Β1): Τμήμα των παραλίων της χερσονήσου Σιθωνίας και των ακτών της Π.Ε. Χαλκιδικής σε επαφή με αυτή, Περιοχές με περιθώρια ανάπτυξης ήπιων και εναλλακτικών μορφών τουρισμού (Β2): Τμήμα της χερσονήσου Σιθωνίας και του κόλπου της Ιερισσού, Μητροπολιτικές περιοχές (Δ): Μητροπολιτικό συγκρότημα Θεσσαλονίκης. Η Θεσσαλονίκη περιλαμβάνεται στις τουριστικές περιοχές με αξιόλογα αστικά κέντρα όπου προτείνεται η κατά προτεραιότητα προώθηση Αστικού τουρισμού και Περιοχές του Δικτύου Φύση 2000 και λοιπές περιοχές περιβαλλοντικής ευαισθησίας (Η).

Το Ειδικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης για τις Υδατοκαλλιέργειες (Ε.Π.Χ.Σ.Α.Α.Υ.) εγκρίθηκε με την ΚΥΑ υπ' αριθμ. 31722/4.11.2011 (ΦΕΚ Β' 2505). Σκοπός του Ειδικού Πλαισίου είναι η παροχή κατευθύνσεων, κανόνων και κριτηρίων για τη χωρική διάρθρωση, οργάνωση και ανάπτυξη του κλάδου στον ελληνικό χώρο και των αναγκαίων προς τούτο υποδομών, με στόχο τη διασφάλιση της προστασίας του περιβάλλοντος και της ανταγωνιστικότητας του κλάδου. Για το σκοπό αυτό το Ειδικό Πλαίσιο περιλαμβάνει κατευθύνσεις, για το εθνικό πρότυπο χωροταξικής οργάνωσης της υδατοκαλλιεργητικής δραστηριότητας, με εξειδίκευση ανά τύπο καλλιέργειας, κατευθύνσεις για το καθεστώς και τους όρους χωροθέτησης υποδοχέων και μονάδων του τομέα, κριτήρια και συμβατότητες χωροθέτησης, τόσο των υποδοχέων όσο και των μεμονωμένων μονάδων, σε σχέση με τα χαρακτηριστικά του φυσικού και του ανθρωπογενούς περιβάλλοντος και κατευθύνσεις για τον υποκείμενο χωροταξικό σχεδιασμό, ενώ προτείνονται επίσης μέτρα και δράσεις θεσμικού και διοικητικού-οργανωτικού χαρακτήρα, καθώς και πρόγραμμα δράσης. Σύμφωνα με το ειδικό πλαίσιο δεν καθορίζονται Περιοχές Ανάπτυξης Υδατοκαλλιεργειών (ΠΑΥ) στο χερσαίο χώρο και σε φυσικά υφάλμυρα οικοσυστήματα, ωστόσο δεν περιορίζει τη δυνατότητα δημιουργίας Περιοχών Οργανωμένης Ανάπτυξης Υδατοκαλλιεργειών (ΠΟΑΥ), ειδικά στις περιοχές με μεγάλη συγκέντρωση μονάδων. Στο Υδατικό Διαμέρισμα Κεντρικής Μακεδονίας, στη ΛΑΠ Αξιού και στη ΛΑΠ Χαλκιδικής έχουν χαρακτηριστεί ως Περιοχές Ιδιαίτερως Αναπτυγμένες σύμφωνα με τον Πίνακα 1 του Παραρτήματος του ειδικού πλαισίου με προτεραιότητα στην οστρακοκαλλιέργεια και τους λοιπούς υδρόβιους οργανισμούς οι περιοχές Α.16 Θερμαϊκός Κόλπος και Α.17 Χαλάστρα - Μηχανιώνα, οι οποίες εκτείνονται και στις δύο ΛΑΠ, ενώ στη ΛΑΠ Χαλκιδικής, έχουν χαρακτηριστεί επιπλέον ως Περιοχές Ιδιαίτερως Αναπτυγμένες με προτεραιότητα στην ιχθυοκαλλιέργεια -οστρακοκαλλιέργεια οι περιοχές Β.10 Άμπελος Σιθωνίας και Β.11 Ιερισσός. Επιπλέον, σύμφωνα με τον Πίνακα 2 του παραρτήματος του ειδικού πλαισίου - Περιοχές Άτυπης Συγκέντρωσης Μονάδων (Π.Α.Σ.Μ.) για τη μεταβατική περίοδο του άρθρου 5 παρ. ΙΙΙα, με βάση τις προτεινόμενες Π.Ο.Α.Υ. από τις Μελέτες που εκπονήθηκαν στα πλαίσια του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Αλιεία» και των ΠΕΠ προβλέπει τη δημιουργία των Π.Ο.Α.Υ. Π.Ε. Πιερίας και Ημαθίας (Όστρακα), στις ευρύτερες περιοχές Πλατέως - Αξιού της ΛΑΠ Αξιού και Π.Ο.Α.Υ. Π.Ε. Θεσσαλονίκης (Όστρακα) στις ευρύτερες περιοχές Χαλάστρας και Επανομής της ΛΑΠ Αξιού και ΛΑΠ Χαλκιδικής, αντίστοιχα.

Το Περιφερειακό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης Κεντρικής Μακεδονίας. Κατά τη σύνταξη του παρόντος γίνεται η αναθεώρηση των Περιφερειακών Πλαισίων των Περιφερειών της Χώρας. Το υφιστάμενο Περιφερειακό Πλαίσιο θεσμοθετήθηκε το 2003 (ΦΕΚ Β' 218/06.02.2004) και προβλέπει στους γενικούς του στόχους, τη συνετή διαχείριση των υδάτινων πόρων και φυσικών πόρων γεγονός που συνεπάγεται



την ανάγκη συμφιλίωσης του ενεργειακού αναπτυξιακού προτύπου με τον έλεγχο και τον περιορισμό της ρύπανσης.

Εκτός του Περιφερειακού πλαισίου στο Πολεοδομικό Συγκρότημα Θεσσαλονίκης υφίσταται και το Ρυθμιστικό Σχέδιο Θεσσαλονίκης (ΡΣΘ), το οποίο θεσπίζεται δια Νόμου (ν. 1561/1985, ΦΕΚ Α 148), ως σύνθετη προγραμματική παρέμβαση για τη ρύθμιση των πολεοδομικών και περιβαλλοντικών προβλημάτων της μητροπολιτικής περιοχής Θεσσαλονίκης. ΤΟ ΡΣΘ αποβλέπει στο σχεδιασμό και προγραμματισμό της Ευρύτερης Περιοχής Θεσσαλονίκης, ως χωροταξικής Υπο-ενότητας της Κεντρικής Μακεδονίας, μέσα στα πλαίσια της εθνικής χωροταξικής πολιτικής. Από το 2003 το Ρυθμιστικό Σχέδιο Θεσσαλονίκης τελεί σε φάση επικαιροποίησης. Οι κατευθύνσεις του Περιφερειακού Πλαισίου εξειδικεύονται στο χωρικό επίπεδο των Δήμων με τα Γενικά Πολεοδομικά Σχέδια (ΓΠΣ) και τα Σχέδια Χωρικής και Οικιστικής Οργάνωσης Ανοικτής Πόλης (ΣΧΟΟΑΠ) σύμφωνα με το ν. 2508/1997. Τα ΓΠΣ και ΣΧΟΟΑΠ προτείνουν ρυθμίσεις για την εντός και εκτός σχεδίου περιοχή του Δήμου, παρέχοντας το πλαίσιο για τη χωρική του οργάνωση, με γνώμονα τις ανάγκες για την ανάπτυξη της περιοχής και τη βελτίωση της ποιότητας ζωής των κατοίκων.

Στη ΛΑΠ Αξιού θεσμοθετημένα ΓΠΣ και ΣΧΟΟΑΠ σύμφωνα με το ν. 2508/97 έχουν οι Καλλικρατικοί Δήμοι Αλεξάνδρειας και Πλατέος της Π.Ε. Ημαθίας, Γιαννισών, Κρύας Βρύσης, Μεγάλου Αλεξάνδρου και Μενήδας της Π.Ε. Πέλλας, Αγίου Αθανασίου και Αξιού της Π.Ε. Θεσσαλονίκης, Γουμένισσας, Κιλκίς, Δοϊράνης, Πικρολίμνης, καθώς και της Κοινότητας Λιβαδίων της Π.Ε. Κιλκίς, ενώ σε εξέλιξη βρίσκονται τα ΓΠΣ-ΣΧΟΟΑΠ των Δήμων Δόβρα, Ειρηνούπολης της Π.Ε. Ημαθίας, Κύρρου της Π.Ε. Πέλλας και Εχεδώρου, Χαλάστρας της Π.Ε. Θεσσαλονίκης.

Στη ΛΑΠ Γαλλικού θεσμοθετημένα ΓΠΣ και ΣΧΟΟΑΠ έχουν οι δήμοι Γαλλικού και Πικρολίμνης της Π.Ε. Κιλκίς, Καλλιθέας, Ασσήρου και Μυγδονίας της Π.Ε. Θεσσαλονίκης, ενώ σε εξέλιξη βρίσκονται τα ΓΠΣ-ΣΧΟΟΑΠ των Δήμων Εχεδώρου και Λαχανά της ίδιας Π.Ε.

Στη ΛΑΠ Χαλκιδικής θεσμοθετημένα ΓΠΣ και ΣΧΟΟΑΠ έχουν οι Δήμοι Ασσήρου, Μυγδονίας, Καλλιθέας, Επανωμής, Θερμαϊκού, Ρεντίνας, Μαδύτου και Κορώνειας της Π.Ε. Θεσσαλονίκης, Αρναίας, Μουδανιών, Ορμύλιας, Παναγιάς, Σιθωνίας, Σταγείρων-Ακάνθου, Τορώνης, Δήμου Τρίγλιας, Δήμου Παλλήνης και Ζερβοχωριών της Π.Ε. Χαλκιδικής, ενώ σε εξέλιξη βρίσκονται τα ΓΠΣ-ΣΧΟΟΑΠ των Δήμων Λαχανά, Μενεμένης, Βασιλικών, Θέρμης, Θεσσαλονίκης και Τριανδρίας, Καλαμαριάς, Λαγκαδά, Ευκαρπίας, Πολίχνης, Πυλαίας, Χορτιάτη, Ωραιοκάστρου, Αππολωνίας, Αρέθουσας, Εγνατίας και Βερτίσκου της Π.Ε. Θεσσαλονίκης, καθώς και των Δήμων Κασσάνδρας, Καλλικράτειας και Πολυγύρου της Π.Ε. Χαλκιδικής.

Στη ΛΑΠ Άθω ο Δήμος (Δ. Σταγείρων- Ακάνθου) διαθέτει θεσμοθετημένο ΓΠΣ ενώ το υπόλοιπο τμήμα της είναι εντός του Αγίου Όρους.

Όσον αφορά τις Ζώνες Οικιστικού Ελέγχου (ΖΟΕ) οι οποίες θεσπίζονται με το άρθρο 29 του Οικιστικού Νόμου ν. 1337/1983 (ΦΕΚ Α' 33), όπως αργότερα τροποποιήθηκε με το άρθρο 8, παρ. 14 του ν. 1512/1985 (ΦΕΚ Α' 4), στο Υδατικό Διαμέρισμα Κεντρικής Μακεδονίας έχουν θεσμοθετηθεί στις εξής περιοχές: Κιλκίς, Νέας Σάντας και Παντελεήμονος στη ΛΑΠ Γαλλικού, καθώς και στην Περιαστική Ζώνη Θεσσαλονίκης, στους τέως Δήμους Σταγείρων-Ακάνθου, Μίκρας, Αγίου Παύλου, Ν. Καλλικράτειας και Ν. Σιλάτων, Ν. Μηχανιώνας και Ν. Απολλωνίας της ΛΑΠ Χαλκιδικής.



**«ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΤΗΛΕΜΕΤΡΙΑΣ-ΤΗΛΕΕΛΕΓΧΟΥ ΔΙΑΡΡΩΝ, ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΝΕΡΟΥ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΑΡΔΕΥΣΗΣ ΔΙΟΥ - ΟΛΥΜΠΟΥ»**

Επιπλέον, σε εφαρμογή του ν. 2242/94 «Πολεοδόμηση περιοχών δεύτερης κατοικίας σε Ζώνες Οικιστικού Ελέγχου, προστασία φυσικού και δομημένου περιβάλλοντος και άλλες διατάξεις» και κάνοντας χρήση των σχετικών προδιαγραφών εκπόνησης Σχεδίου Ανάπτυξης Περιοχών δεύτερης κατοικίας (ΣΧΑΠ) μέσα σε εγκεκριμένες Ζ.Ο.Ε., όπως οι προδιαγραφές αυτές εγκρίθηκαν με την ΥΑ 91103/6776/3.11.1994 (ΦΕΚ Β' 851), εγκρίθηκαν εντός των Ζ.Ο.Ε. στη ΛΑΠ Χαλκιδικής μόνο οι εξής περιοχές προς πολεοδόμηση δεύτερης κατοικίας: ΣΧΑΠ Π.Ε. Θεσσαλονίκης στις τ. Κοινότητες, Ν. Μηχανιώνας, Ν. Επιβατών, Αγ. Τριάδας και Περαίας, καθώς και στην Π.Ε. Χαλκιδικής στις τ. Κοινότητες Αγίου Παύλου, Ν, Καλλικράτειας και Ν. Σιλάτων.





### 3. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΠΡΑΞΗΣ

#### 3.1 Σκοπιμότητα

Η χρήση της ηλεκτρικής ενέργειας στις εγκαταστάσεις επεξεργασίας νερού επηρεάζουν το σύνολο του συστήματος της διανομής ηλεκτρικής ενέργειας και του συστήματος παραγωγής.

Η αύξηση της καταναλισκόμενης ηλεκτρικής ισχύος εξαρτάται άμεσα από την αύξηση της ζήτησης και την αιχμή της ηλεκτρικής ενέργειας στην πάροδο του χρόνου.

Ένα στοιχείο, που συνήθως αμελείται κατά τις διάφορες θεωρήσεις, είναι το γεγονός ότι η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και τα συστήματα διανομής είναι μη αποδοτικά.

Τα αντλιοστάσια προκειμένου να λειτουργούν χρησιμοποιούν ηλεκτρική ενέργεια για την κίνηση των ηλεκτρικών κινητήρων, του φωτισμού των χώρων, αλλά και για τα συμπληρωματικά δίκτυα ασθενών ρευμάτων, τα οποία συντελούν στην ορθή λειτουργία των συγκεκριμένων εγκαταστάσεων.

Από τη θεωρία του ηλεκτρισμού, αλλά και των ηλεκτρικών κινητήρων καθώς και των εφαρμογών των σύγχρονων ηλεκτρονικών σε υφιστάμενες βιομηχανικές εγκαταστάσεις, γνωρίζουμε ότι προκύπτουν προβλήματα από τα γενικά ποιοτικά χαρακτηριστικά της ηλεκτρικής ενέργειας που παρέχεται από τους πάροχους ηλεκτρικού ρεύματος. Συχνά, τα συγκεκριμένα προβλήματα απαντώνται στις περιοχές που αναπτύσσονται και λειτουργούν τα αντλιοστάσια, καθώς πρόκειται για εγκαταστάσεις απομακρυσμένες από το ανεπτυγμένο ηλεκτρικό δίκτυο.

Προβλήματα υπέρτασης και γενικότερα ανισορροπίας της τάσης αποτελούν συχνά φαινόμενα, τα οποία προκαλούν αρνητικά αποτελέσματα, όπως:

- Υπερθέρμανση των ηλεκτροκινητήρων με αποτέλεσμα την ανάπτυξη βλαβών στη μόνωση τους.
- Ανισορροπία τριφασικού ηλεκτρικού φορτίου
- Φθορά στα ρουλεμάν των ηλεκτροκινητήρων
- Μειωμένη ποιότητα παραγωγής
- Μειωμένη απόδοση ηλεκτροκινητήρων
- Χαμένη ηλεκτρική ενέργεια που οδηγεί σε υψηλότερους ηλεκτρικούς λογαριασμούς
- Χαμένες επενδύσεις και λειτουργικά κεφάλαια
- Χρήση μεγάλου μεγέθους μηχανημάτων
- Δυσκολότερη ικανοποιητική προστασία από υπερφόρτιση ηλεκτρικής εγκατάστασης
- Αύξηση θορύβου και δόνησης μηχανημάτων
- Αύξηση κόστους συντήρησης και φθοράς μηχανημάτων

Ειδικότερα οι υπερέτασεις και οι αιχμές της τάσης του ηλεκτρικού δικτύου έχουν τα εξής αρνητικά αποτελέσματα:

- Αύξηση κόστους συντήρησης και διακοπής λειτουργίας των μηχανημάτων (downtime).
- Μείωση διάρκειας ζωής του ηλεκτρολογικού εξοπλισμού.
- Πρόκληση διακοπής λειτουργίας των ηλεκτρονικών υπολογιστών και των λοιπών ηλεκτρονικών διατάξεων.



- Δημιουργούν λανθασμένα στοιχεία στους ηλεκτρονικούς υπολογιστές, διαγραφή δεδομένων στη μνήμη των ηλεκτρονικών υπολογιστών και βλάβη στα εξαρτήματα των ηλεκτρονικών υπολογιστών και των λοιπών ηλεκτρονικών διατάξεων που συνεπικουρούν τη λειτουργία του αντλιοστασίου.
- Προκαλούν βλάβη στη μόνωση των μετασχηματιστών και των ηλεκτροκινητήρων

Αντίστοιχα, οι αρμονικές προκαλούν τις παρακάτω αρνητικές επιδράσεις:

- Υπερθέρμανση των μετασχηματιστών και όλων των περιστρεφόμενων μηχανημάτων (ηλεκτροκινητήρες).
- Διαστρεβλωμένες κυματομορφές τάσης και έντασης.
- Καταστρέφουν τις τράπεζες των πυκνωτών.
- Πτώση διακοπών και ασφαλειών.
- Αναξίοπιστα λειτουργία του ηλεκτρονικού εξοπλισμού και των γεννητριών
- Λανθασμένες καταγραφές στους ηλεκτρικούς μετρητές
- Χαμένη ενέργεια και υψηλότεροι ηλεκτρικοί λογαριασμοί
- Χαμένη ισχύς και αναποτελεσματική διανομή της

Στην περίπτωση της προσαυξημένης ισχύος, προκύπτουν τα παρακάτω προβλήματα:

- Επιπλέον ηλεκτρικό φορτίο απαιτεί αύξηση στο μέγεθος της ηλεκτρικής παροχής.
- Επιπλέον ηλεκτρικό φορτίο απαιτεί μεγαλύτερους ασφαλειοδιακόπτες.
- Επιπλέον ηλεκτρικό φορτίο απαιτεί μεγαλύτερες συσκευές προστασίας.
- Οι αγωγοί του ηλεκτρικού ρεύματος πρέπει να είναι μεγαλύτεροι από το κανονικό.
- Προκύπτει περιττό κεφάλαιο δαπάνης για τη χαμένη ισχύ (KVA).
- Απαιτείται περισσότερος χώρος για τον μετασχηματιστή.

Σημαντικό επίσης ρόλο στην λειτουργική εξοικονόμηση ενέργειας για τους συγκεκριμένους χώρους των αντλιοστασίων διαδραματίζει και ο συντελεστής ισχύος (PF- Power Factor).

Χαμηλός συντελεστής ισχύος προκαλεί τις επόμενες αρνητικές παρενέργειες:

- Αύξηση στις απώλειες των ηλεκτρικών γραμμών.
- Μειωμένη ικανότητα διανομής της ισχύος και της δυναμικότητας ισχύος των μετασχηματιστών (KVA).
- Μειωμένη ισχύς των συστημάτων (KVA).
- Μειωμένη αποδοτικότητα των συστημάτων (kW).
- Αύξηση της μέγιστης ζήτησης (KVA) και των σχετικών δαπανών.
- Αύξηση του κόστους συντήρησης του εξοπλισμού.
- Απώλεια ενέργειας που οδηγεί σε υψηλότερο κόστος.
- Απώλεια μέρους της αρχικής επένδυσης και του αρχικού κεφαλαίου.

Κατά την εφαρμογή συστημάτων εξοικονόμησης ηλεκτρικής ενέργειας, συνήθως η λύση που επιλέγεται, είναι η διόρθωση το συντελεστή ισχύος ώστε να προσεγγίσει τη μέγιστη τιμή 1.



Έτσι προκύπτουν μια σειρά από οφέλη και αποτελέσματα, τα οποία παρουσιάζονται ως εξής :

#### ΟΦΕΛΗ :

1. Εξισορρόπηση της τάσης μεταξύ των 3 φάσεων.
2. Έλεγχος και σταθεροποίηση της τάσης.
3. Αύξηση συντελεστή ισχύος PF.
4. Φιλτράρισμα υπερτάσεων /αιχμών τάσεων.
5. Μείωση των αρμονικών.

#### ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ :

1. Μείωση της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας (kWh).
2. Μείωση μέγιστης ζήτησης.
3. Εξοδτεέρωση επιβάρυνσης συντελεστή ισχύος PF.
4. Μείωση κόστους ηλεκτρικής ενέργειας.
5. Μειωμένα κόστη συντήρησης και λειτουργίας.

#### Ο ρόλος της μέτρησης/καταγραφής στην εξοικονόμηση ενέργειας

Η καταγραφή/μέτρηση για την παρακολούθηση και τη λειτουργική απόδοση

Σήμερα, δεν νοείται να μιλάμε για εξοικονόμηση ενέργειας στα αντλιοστάσια, αλλά και σε οποιονδήποτε χώρο στον οποίο σκοπεύουμε να επιβάλουμε τέτοιου είδους δράσεις, χωρίς να προηγείται η διαδικασία της μέτρησης/καταγραφής των καταναλώσεων των αντίστοιχα εγκατεστημένων μηχανημάτων και συσκευών κάθε φύσεως.

Μια από τις πιο σημαντικές παραμέτρους κάθε προγράμματος λειτουργίας και συντήρησης (Operational and Maintenance ή O & M) είναι η δυνατότητα να κατανοήσουμε τη λειτουργική απόδοση του εξοπλισμού, ή του συστήματος μας. Χωρίς την ικανότητα να αξιολογούμε τις επιδόσεις αυτές, είναι απίθανο να λάβουμε τις βέλτιστες αποφάσεις. Η μέτρηση της χρήσης της ενέργειας και των πόρων είναι ένα κρίσιμο συστατικό ενός ολοκληρωμένου προγράμματος O & M, όπως πρέπει να συμβαίνει και στα αντλιοστάσια. Η μέτρηση για τα προγράμματα O & M και η ενεργειακή αποδοτικότητα αναφέρονται στη μέτρηση των ποσοτήτων ενέργειας που παραδίδονται στην κατανάλωση από τις εγκατεστημένες συσκευές, όπως για παράδειγμα, κιλοβατώρες ηλεκτρισμού (kWh).

Η μέτρηση επίσης, μπορεί να περιλαμβάνει τον εντοπισμό της συχνότητας χρήσης για τις διάφορες πηγές ενέργειας, τη στιγμιαία ζήτηση για ενέργεια, καθώς και τον προσδιορισμό της χρήσης της ενέργειας για έναν κινητήρα, ή τη χρήση σε κάποιο ειδικό εξοπλισμό των αντλιοστασίων.

Η αναγκαιότητα για τον έλεγχο του κόστους, τη διάγνωση δυσλειτουργιών του εξοπλισμού, την κατανομή της χρήσης και τη ρύθμιση της αποδοτικότητας των πόρων, οδηγεί σε όλο και περισσότερο σημαντικούς λόγους για τη μέτρηση της ενέργειας στα αντλιοστάσια. Επιπλέον, με την κλιμάκωση της αστάθειας στην αύξηση της ενέργειας, οι ανάγκες αυτές γίνονται όλο και πιο σημαντικές. Έτσι, η μέτρηση των ενεργειακών πόρων μιας αντλητικής εγκατάστασης έχει μια ποικιλία εφαρμογών.



Η κρισιμότητα της καταγραφής της ενέργειας σε κάθε περίπτωση, μπορεί να συνοψιστεί στο ρητό: «*Εάν δεν την συγκεντρώνεις ...δεν μπορείς να τη μετρήσεις. Εάν δεν μπορείς να τη μετρήσεις ... δεν μπορείς να τη διαχειριστείς*».

#### Σημασία της καταγραφής/μέτρησης της ενέργειας

Η καταγραφή/μέτρηση της ενέργειας παρέχει την πληροφορία η οποία όταν αναλύεται δίνει τα εξειδικευμένα δεδομένα, τα οποία επιτρέπουν στο προσωπικό της αντίστοιχης επιχείρησης να λάβει τις καλύτερες αποφάσεις για το πώς θα λειτουργήσουν βέλτιστα τα μηχανικά, τα ηλεκτρικά συστήματα και ο υπόλοιπος εξοπλισμός. Οι αποφάσεις αυτές θα επηρεάσουν τελικά το κόστος της ενέργειας, το κόστος του εξοπλισμού, καθώς και τη συνολική απόδοση του αντλιοστασίου. Οι λόγοι για τη μέτρηση διαφέρουν ανάλογα με το χώρο που εξετάζουμε. Παρακάτω παρουσιάζονται για κάθε αντίστοιχο υπό καταγραφή αντλιοστάσιο, συγκεκριμένες δράσεις που πρέπει να πραγματοποιούνται :

- Παρακολούθηση του υπάρχοντος ηλεκτρικού προγράμματος χρήσης.
- Επαλήθευση των λογαριασμών ηλεκτρικού ρεύματος.
- Αναγνώριση της χρησιμότητας των προγραμμάτων χρηματοδότησης.
- Μέτρηση, επαλήθευση και βελτιστοποίηση της απόδοσης του εξοπλισμού.
- Απομόνωση της ενεργειακής χρήσης και του κόστους.
- Μέτρηση, όχι υπολογισμό, του οικονομικού αποτελέσματος της ενεργειακής κατανάλωσης.
- Διάγνωση των λειτουργιών του εξοπλισμού και των συστημάτων του αντλιοστασίου.
- Διαχείριση της ενεργειακής χρήσης.

#### Καταγραφικές/μετρητικές προσεγγίσεις

Τα τέσσερα προκαθορισμένα επίπεδα καταγραφής/μέτρησης της ενέργειας είναι :

- Εφάπαξ (και ταυτόχρονα) στιγμιαία καταγραφή.
- Καταγραφή σε όλη τη διάρκεια λειτουργίας.
- Καταγραφή σε μία σύντομη περίοδο λειτουργίας.
- Καταγραφή σε μία μακρά περίοδο λειτουργίας.

Κάθε επίπεδο καταγραφής έχει τα δικά του χαρακτηριστικά και καμία από τις προαναφερόμενες προσεγγίσεις δεν μπορεί να ανταποκριθεί σε όλα τα είδη των περιπτώσεων.

#### Στοιχεία συστήματος καταγραφής/μέτρησης

Υπάρχουν τέσσερα απαραίτητα στοιχεία καταγραφής σε ένα βιώσιμο καταγραφικό σύστημα σε ένα αντλιοστάσιο.

- Οι μετρητές (καταγραφικά)
- Το σύστημα συλλογής δεδομένων
- Το σύστημα αποθήκευσης / ανάκτησης δεδομένων
- Το σύστημα ανάλυσης /ικανότητας



Ένας πολύ σημαντικός παράγοντας, ο οποίος επηρεάζει τη βελτιστοποίηση της εξοικονόμησης της ενέργειας στα αντλιοστάσια, είναι οι ηλεκτρικοί κινητήρες των συγκεκριμένων εγκαταστάσεων. Όπως προκύπτει από τη βιβλιογραφία, οι κινητήρες και η απόδοσή τους, είναι πολύ πιο αποτελεσματικοί σε ένα μεγάλο εύρος λειτουργίας σε σχέση με μία αντλία που χρησιμοποιεί συσκευή μεταβλητού οδηγού συχνότητας (VFD ή Variable Frequency Drive).

Οι ηλεκτρικοί κινητήρες, χρησιμοποιούνται κατά καθοριστικό τρόπο στα αντλιοστάσια για να οδηγήσουν ένα σύνολο αντλιών, ανεμιστήρων και άλλου τύπου φορτίων. Ο τύπος του κινητήρα ελέγχου μπορεί να διαφέρει σε κάθε αντλιοστάσιο, αλλά και σε κάθε διακριτή αντλία η οποία βρίσκεται εγκατεστημένη στο εκάστοτε αντλιοστάσιο. Στο πλαίσιο αυτό, ο κάθε κινητήρας και η διαχείριση του αποτελεί μια πρόκληση για το πεδίο της εξοικονόμησης ενέργειας, καθώς επιβάλλεται η κατά το μέγιστο οικονομική λειτουργία του.

Αντικαθιστώντας έναν ηλεκτρικό κινητήρα με έναν άλλο υψηλής ενεργειακής απόδοσης μπορεί να υπάρξει επίδραση κατά τουλάχιστον 5% στην ενεργειακή εξοικονόμηση. Ανάλογα με το μέγεθος του κινητήρα και το φορτίο του, η εξοικονόμηση ενέργειας μπορεί να μεταφράζεται από μερικές εκατοντάδες έως μερικές χιλιάδες ευρώ.

Ένας μέσης τάσης, υψηλής ενεργειακής αποδοτικότητας κινητήρας, μπορεί να έχει τις ακόλουθες αποδόσεις στα αντίστοιχα φορτία :

- Πλήρες φορτίο - 95,2 % απόδοση
- 3/4 του φορτίου - 95,0 % απόδοση
- 1/2 του φορτίου - 94,8 % απόδοση

Η μεγάλη πλειοψηφία των ηλεκτροκινητήρων που οδηγούν άλλα συστήματα, όπως είναι οι αντλίες, χρησιμοποιούν για τη λειτουργία τους εναλλασσόμενο ηλεκτρικό ρεύμα (AC). Έτσι, αναφερόμαστε στην ανάλυση μας κυρίως σε μέτρα που σχετίζονται με κινητήρες εναλλασσόμενου ηλεκτρικού ρεύματος.

Οι αναβαθμίσεις που πραγματοποιήθηκαν τα τελευταία χρόνια στους ηλεκτρικούς κινητήρες έχουν οδηγήσει στην ανάπτυξη κινητήρων οι οποίοι συγκριτικά είναι πιο αποδοτικοί από τους συνηθισμένους. Επιπρόσθετα, από την εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας που προκύπτει από τους ενεργειακά αποδοτικούς κινητήρες, προκύπτουν επιπλέον οφέλη τα οποία περιλαμβάνουν αυξημένη αξιοπιστία εξοπλισμού, μειωμένους νεκρούς χρόνους και μειωμένα λειτουργικά κόστη και κόστη συντήρησης.

Στις μέρες μας, συνήθως, οι ηλεκτροκινητήρες δεν λαμβάνουν την απαιτούμενη συντήρηση εκτός από την περιστασιακή λίπανση των ρουλεμάν. Όταν συμβεί κάποια βλάβη στον ηλεκτροκινητήρα συνήθως αντικαθίσταται με μια εφεδρική μονάδα και ο βασικός κινητήρας συνήθως οδηγείται προς επαναπεριέλιξη και εξοπλίζεται με νέα ρουλεμάν.

Η επιλογή της επισκευής συνδέεται με ένα από τα πιθανά προβλήματα που σχετίζονται με απόδοση του κινητήρα, όπως είναι η διαδικασία νέας περιέλιξης των τυλιγμάτων του κινητήρα μετά από ενδεχόμενη βλάβη. Τις περισσότερες φορές, η διαδικασία της νέας περιέλιξης των τυλιγμάτων του κινητήρα υποβαθμίζει την απόδοσή του.

Οι περισσότερες δημόσιες υπηρεσίες παροχής νερού και επεξεργασίας λυμάτων απαιτούν η διαδικασία της νέας περιέλιξης να γίνεται γρήγορα, το οποίο είναι αντιπαραγωγικό ως προς τη διατήρηση της αρχικής απόδοσης του κινητήρα.



### Διαγνωστικός εξοπλισμός

Ηλεκτρικοί καταγραφείς δεδομένων

Για έναν ακριβή χαρακτηρισμό του φορτίου του κινητήρα και για τον καθορισμό λειτουργίας του προφίλ του, οφείλουμε να τοποθετήσουμε καταγραφείς δεδομένων για να μετρήσουμε τη χρήση της ενέργειας από τον κινητήρα, στην πάροδο του χρόνου. Η καταγραφή μπορεί να πραγματοποιηθεί πχ εβδομαδιαία λαμβάνοντας μετρήσεις έντασης και τάσης, τουλάχιστον ανά 15 λεπτά. Αυτού του είδους η ανάλυση είναι χρήσιμη στην κατανόηση του φορτίου του κινητήρα και στα χαρακτηριστικά του χρόνου εκτέλεσης, τα οποία και τα δύο είναι εξίσου σημαντικά στον καθορισμό της σωστής λειτουργίας του κινητήρα και κατά συνέπεια στην εξοικονόμηση ενέργειας που μπορούμε να πετύχουμε.

### Ο ρόλος της συντήρησης στη λειτουργική ασφάλεια των αντλιοστασίων και στην εξοικονόμηση ενέργειας

Στα αντλιοστάσια, οι εργασίες συντήρησης είναι θεμελιώδεις για τη λειτουργία του εξοπλισμού και τις διαδικασίες εξοικονόμησης ενέργειας, ώστε να εξασφαλιστεί ότι μια εγκατάσταση μπορεί να πετύχει την επιθυμητή λειτουργική απόδοση, ταυτόχρονα με τα αποτελέσματα της συντήρησης που απαιτείται. Η επιδείνωση της κατάστασης των λειτουργικών συστημάτων και ως εκ τούτου η αποδοτικότητα τους, αρχίζει να εμφανίζεται αμέσως μετά την έναρξη λειτουργίας του συστήματος. Εκτός από την κανονική φθορά και την υποβάθμιση, μπορεί να προκύψουν και άλλες αστοχίες, ιδίως όταν ο εξοπλισμός ωθείται πέρα από τα όρια του σχεδιασμού του, είτε λόγω άλλων λειτουργικών σφαλμάτων. Έτσι, προκύπτουν διάφορα προφανή αρνητικά αποτελέσματα, όπως η διακοπή της λειτουργίας του εξοπλισμού, απώλειες ενέργειας, κίνδυνοι για την εργασιακή ασφάλεια και την περιβαλλοντική ρύπανση. Όλα αυτά τα αποτελέσματα, έχουν τη δυνατότητα να επηρεάσουν αρνητικά το κόστος λειτουργίας, την αποδοτικότητα, την ικανοποίηση της ζήτησης των πελατών και την παραγωγικότητα άλλων σημαντικών μερών του συστήματος.

Η μεγάλη πρόκληση της βελτιστοποίησης της συντήρησης, είναι να εφαρμόσει στρατηγικές, οι οποίες μεγιστοποιούν τη διαθεσιμότητα και την αποτελεσματικότητα του εξοπλισμού, ελέγχουν το ρυθμό φθοράς του εξοπλισμού, εξασφαλίζουν την ασφαλή και φιλική προς το περιβάλλον λειτουργία, και ελαχιστοποιούν το συνολικό κόστος της επιχείρησης, τόσο στην παραγωγή όσο και στην ενεργειακή δαπάνη.

Η ενεργειακή απόδοση είναι σημαντική για τις εγκαταστάσεις των αντλιοστασίων, γιατί συμβάλλει στη μείωση του ενεργειακού κόστους, της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας και στις περιβαλλοντικές επιπτώσεις (μειώνονται οι εκπομπές CO<sub>2</sub>). Πολλά μέτρα ενεργειακής απόδοσης στα αντλιοστάσια συνίστανται στη βελτίωση διάφορων πρακτικών, διαδικασιών, καθώς και της συντήρησης. Τα μέτρα αυτά έχουν συχνά και άλλες θετικές συνέπειες, εκτός από την εξοικονόμηση ενέργειας. Μπορούν επίσης, να μειώσουν το κόστος συντήρησης και να οδηγήσουν σε αύξηση της αποδοτικότητας του αντλιοστασίου, και το αντίστροφο. Η λήψη αποφάσεων για την εφαρμογή των μέτρων εξοικονόμησης ενέργειας, με βάση την κατάσταση του συστήματος, πρέπει να βασίζεται σε τεχνικές και οικονομικές σκοπιμότητες, ενώ κάθε φορά πρέπει να σταθμίζονται αυτά τα δύο σημαντικά γεγονότα, προκειμένου να γίνεται εφικτή η λήψη μίας βελτιστοποιημένης απόφασης.

Όπως γίνεται αντιληπτό, η σωστή λειτουργία των αντλιοστασίων συνεπάγεται την οργανωμένη συντήρηση από την υπηρεσία, η οποία διαχειρίζεται τις αντίστοιχες εγκαταστάσεις. Σε ένα λειτουργικό αντλιοστάσιο, οι κυρίαρχες εργασίες που πραγματοποιούνται σχετίζονται με τη συντήρηση. Σύμφωνα με το ευρωπαϊκό πρότυπο **EN 13306**, η συντήρηση αφορά στο συνδυασμό όλων των τεχνικών, διοικητικών και διαχειριστικών δράσεων κατά τη



διάρκεια του κύκλου ζωής ενός πράγματος που προορίζεται να διατηρηθεί ή να αποκατασταθεί σε μια κατάσταση, η οποία κατάσταση μπορεί να επιτελέσει την απαιτούμενη λειτουργία.

Δύο διαφορετικοί τύποι συντήρησης μπορούν να διακριθούν:

- Διορθωτική συντήρηση – όταν οι δράσεις συντήρησης στοχεύουν να επισκευάσουν ένα σύστημα από την κατάσταση της βλάβης/αποτυχίας λειτουργίας, στην κατάσταση λειτουργίας. Αυτός ο τύπος συντήρησης είναι επίσης γνωστός με τον όρο «αντιδραστική συντήρηση» επειδή πραγματοποιείται όταν συμβαίνει μία αναπάντεχη βλάβη στον εξοπλισμό.
- Προληπτική συντήρηση - όταν οι δράσεις συντήρησης συμβαίνουν σε προκαθορισμένα διαστήματα ή σε σχέση με προκαθορισμένα κριτήρια που έχουν ως σκοπό να μειώσουν την πιθανότητα της αποτυχίας, ή την υποβάθμιση της λειτουργίας ενός στοιχείου. Σε αυτήν την περίπτωση, αναφερόμαστε σε δράσεις που προγραμματίζονται, τόσο σε προληπτικές, όσο και σε αυτές που προορίζονται για τον έλεγχο της ελαχιστοποίησης των διαδικασιών που οδηγούν σε διαδικασία υποβάθμισης του εκάστοτε συστήματος (πχ προληπτική αντικατάσταση εξαρτημάτων, λίπανση μηχανών, διαδικασίες καθαρισμών και έλεγχων).

Υπάρχει επίσης, ένας τρίτος τύπος συντήρησης, ο οποίος αφορά τις συντηρήσεις μεγάλης κλίμακας. Αυτός ο τρόπος, εφαρμόζεται ώστε να επιτρέψει σε ένα αντικείμενο να ολοκληρώσει νέες ή πρόσθετες λειτουργίες, ή τις ίδιες λειτουργίες σε καλύτερες συνθήκες. Ο συγκεκριμένος τρόπος συντήρησης, συχνά πραγματοποιείται κατά τη διάρκεια μιας προγραμματισμένης διακοπής λειτουργίας του αντικειμένου συντήρησης.

#### Εξοικονόμηση ενέργειας στα αντλιοστάσια μέσω των αντλιών/αντλητικών συστημάτων και των υποσυστημάτων τους

Από την εκτεταμένη έρευνα και την ανάπτυξη της βιβλιογραφίας σε παγκόσμιο επίπεδο, γνωρίζουμε ότι οι λειτουργίες επεξεργασίας νερού και λυμάτων αποτελούν το μεγαλύτερο μερίδιο στις συνολικές δημοτικές καταναλώσεις ενέργειας και συνήθως καταναλώνουν 30~50% του συνόλου της δημοτικής κατανάλωσης ενέργειας. Περίπου το 90% της ενέργειας που χρησιμοποιείται στις εγκαταστάσεις επεξεργασίας νερού αποδίδεται στην άντληση.

Οι διάφορες αντλίες σε όλο το σύστημα του νερού έχουν διαφορετικούς βαθμούς απόδοσης, ανάλογα με τη διαμόρφωση του συστήματος. Σε πολλές περιπτώσεις το ακατέργαστο νερό έρχεται από απομακρυσμένες πηγές μέσα από μια σειρά δεξαμενών και δεξαμενών αποθήκευσης. Τα συστήματα αυτά έχουν ένα υψηλό επίπεδο ευελιξίας στην άντληση ακατέργαστου νερού, το οποίο μπορεί να ελεγχθεί είτε για να παρέχει ταχείας απόκρισης υπηρεσίες διανομής δικτύου άρδευσης, όπως η ρύθμιση της παροχής, ή και μεγαλύτερης διάρκειας υπηρεσίες όπως η χωρητικότητα. Αν το ακατέργαστο νερό προέρχεται από μία κοντινή δεξαμενή, ή ποτάμι και δεν χρειάζεται να ταξιδέψει μακριά, η άντληση του μπορεί να έχει μικρότερη ευελιξία.

Η άντληση του συνολικά επεξεργασμένου νερού περιλαμβάνει την άντληση πόσιμου νερού σε δεξαμενές και για την άντληση χρειάζεται να ασκηθεί πίεση δικτύου στις γραμμές του νερού και να προωθηθεί το νερό στους τελικούς καταναλωτές. Η ενέργεια άντλησης που απαιτείται για την παροχή νερού σε δεξαμενές αποθήκευσης είναι ευέλικτη, και ήδη πολλές εταιρείες διαχείρισης υδατικών αποθεμάτων περιμένουν να αντλήσουν σε δεξαμενές αποθήκευσης το βράδυ, όταν η ζήτηση της κατανάλωσης νερού είναι μικρότερη και το φορτίο είναι δυνατόν να καλυφθεί από αντλιοστάσια με τη χρήση μίας αντλίας.





Συχνά, η αποτελεσματικότητα των αντλιοστασίων επηρεάζεται από έναν αριθμό παραγόντων που μπορεί να συνοψίζονται ως εξής:

- Την επιλογή ή / και τη διαστασιολόγηση των συστατικών του βασικού συστήματος άντλησης.
- Τη σχεδίαση του συστήματος άντλησης, συμπεριλαμβανομένης της εισαγωγής και των δεξαμενών, τη διάταξη των σωληνώσεων και την εκκένωση .
- Τη φιλοσοφία του συστήματος ελέγχου και λειτουργίας του αντλιοστασίου.
- Τη συμπεριφορά των πτερωτών της αντλίας και των συναφών κινούμενων μερών.
- Τη συμπεριφορά των επιφανειών της αντλίας και των σωληνώσεων που βρίσκονται σε επαφή με το κινούμενο υγρό.

Κάθε ένας από αυτούς τους παράγοντες μπορεί να έχει σημαντική επίδραση στην απόδοση του αντλιοστασίου. Μπορούν επίσης να συνδυάζονται για να οδηγήσουν σε μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα ή όχι, σε σχέση με το συνολικό άθροισμα των επιμέρους στοιχείων. Για παράδειγμα, μία κατεστραμμένη υπερμεγέθους αντλία και ένα υποδιαστασιολογημένο σύστημα σωληνώσεων συνδυαζόμενα οδηγούν σε μεγαλύτερη αναποτελεσματικότητα του συνολικού συστήματος.

Από το σύνολο των αντλιών που συναντάμε σε διάφορες εφαρμογές σήμερα, οι φυγοκεντρικές αντλίες βρίσκονται και εργάζονται ως τα συχνότερα υδροδυναμικά ηλεκτροκινούμενα συστήματα σε εφαρμογές παροχής νερού (ύδρευσης & άρδευσης) και στη διαχείριση υγρών αποβλήτων, στα αντίστοιχα δημοτικά/δημόσια συστήματα. Οι φυγόκεντρες, ή ακτινικές αντλίες χρησιμοποιούνται γενικά σε ένα ευρύ φάσμα εφαρμογών ανύψωσης και ροής.

Στα πλαίσια της λειτουργίας τους, οι παλαιότερες εγκαταστάσεις τείνουν να είναι τύπου οριζόντιας τοποθέτησης, μεγάλης διαμέτρου, και συχνά διπλής εισόδου. Αυτές οι αντλίες περιστρέφονται σε ταχύτητες, συνήθως, ανάλογες με τις απαιτήσεις ανύψωσης. Καθώς οι φτερωτές των αντλιών αναπτύσσονται πάνω από το επίπεδο εισερχόμενου νερού, συχνά απαιτείται να λειτουργεί ένα σύστημα αναρρόφησης πριν από την εισαγωγή στην αντλία.

Οι σύγχρονες φυγοκεντρικές αντλίες μπορούν να διαμορφωθούν με ένα πλήθος τρόπων και μπορούν να συνδυάζονται έτσι ώστε η έξοδος από τη μία βαθμίδα της αντλίας να τροφοδοτεί την πρόσληψη ενός δεύτερου ή τρίτου σταδίου, αυξάνοντας το ύψος ανύψωσης του ρευστού. Με αυτόν τον τρόπο είναι δυνατή η κατασκευή φυγοκεντρικών αντλιών, οι οποίες μπορούν ανυψώσουν το ρευστό κατά εκατοντάδες μέτρα.

Οι φυγοκεντρικές αντλίες τείνουν να είναι λιγότερο ανθεκτικές ως προς τα στερεά υλικά που εισέρχονται στο ρεύμα του νερού, αν και οι αντλίες μικρότερου ύψους ανύψωσης του ρευστού υποφέρουν λιγότερο από αυτό το πρόβλημα.

Γενικά, οι σύγχρονες φυγοκεντρικές αντλίες λειτουργούν σε υψηλότερες ταχύτητες από ότι τα άλλα είδη αντλιών, ειδικά όταν απαιτούνται υψηλότερες πιέσεις. Οι ταχύτητες τυπικά κυμαίνονται μεταξύ 1.400 rpm και 3.000 rpm. Κατά το σχεδιασμό, είναι ιδιαίτερα σημαντικό να ταυτιστούν οι ταχύτητες λειτουργίας της αντλίας με την εφαρμογή που επιθυμούμε, καθώς έχει ζωτική σημασία για τη μεγιστοποίηση της απόδοσης της αντλίας, μια και οι υψηλές ταχύτητες λειτουργίας συνήθως απαιτούν περισσότερη ισχύ και ταυτόχρονα πρέπει να ελέγχονται προκειμένου να αποφεύγονται οι απώλειες.

Γενικά, η ενεργειακή κατανάλωση των φυγοκεντρικών αντλιών μπορεί να μειωθεί μέχρι και 40%:

- Με καλύτερο σχεδιασμό ενός συστήματος.





- Με σωστή διαστασιολόγηση των αντλιών.
- Με επιλογή ενεργειακά αποδοτικών αντλιών.
- Με καλύτερο έλεγχο των συστημάτων τους.
- Με σωστή εγκατάσταση και συντήρηση.

Αντικαθιστώντας τις παλιότερες και λιγότερο αποδοτικές ηλεκτρικές μηχανές (κινητήρες) με νέους κινητήρες, η κατανάλωση ενέργειας μπορεί να μειωθεί μέχρι και 10%. Επιπρόσθετα της εξοικονόμησης ενέργειας, καλύτερη απόδοση σημαίνει χαμηλότερες θερμοκρασίες λειτουργίας και μεγαλύτερη αξιοπιστία.

Σε ένα σύστημα νερού, η καμπύλη του συστήματος δείχνει το μανομετρικό της αντλίας που είναι απαραίτητο για να παραχθεί μια συγκεκριμένη παροχή. Το μανομετρικό, αποτελείται από δύο μέρη, το στατικό και το δυναμικό μανομετρικό. Το στατικό μανομετρικό είναι ανεξάρτητο από την παροχή, ενώ το δυναμικό μανομετρικό είναι κανονικά ανάλογο προς το τετράγωνο της παροχής.

Τόσο το μανομετρικό, όσο και η παροχή της αντλίας πρέπει να ακολουθήσουν την καμπύλη του συστήματος, όταν αλλάζει η συχνότητα. Κατά τη διαδικασία αυτή, το σημείο λειτουργίας συνήθως λαμβάνει διαφορετικές θέσεις στην καμπύλη της αντλίας. Κατά συνέπεια, η απόδοση της αντλίας θα μεταβάλλεται καθώς μεταβάλλεται η συχνότητα. Γενικά, η καμπύλη του συστήματος έχει μια κυρίαρχη επίδραση στο πως η ενεργειακή κατανάλωση μεταβάλλεται με τη μεταβολή της συχνότητας.

Το επιθυμητό για μία αντλία, είναι να λειτουργεί στο σημείο βέλτιστης απόδοσης. Εάν λειτουργεί αριστερά του σημείου αυτού, δηλαδή με μικρότερη παροχή Q από αυτή που αντιστοιχεί στο μέγιστο βαθμό απόδοσης Q<sub>0</sub> τότε λειτουργεί σε συνθήκες μερικής παροχής. Η λειτουργία αυτή εκφράζεται με το λόγο Q/Q<sub>0</sub>.

#### Αντικατάσταση στηλών γεώτρησης

Αναλύοντας (με βάση τους κανόνες της επιστήμης και της τεχνικής- ειδικότερα μηχανικής των ρευστών) ως παράδειγμα το AA-1 (ΑΣΒΕΣΤΟΧΩΡΙΟΥ Γ1-ΛΑΤΩ) όπου έχουμε ως δεδομένα την παροχή νερού 48m<sup>3</sup>/h, το μήκος της στήλης κατάθλιψης 80m (ίσο με το βάθος τοποθέτησης), κινηματικό ιξώδες  $\nu=1,142 \cdot 10^{-6}$  m<sup>2</sup>/sec, την πυκνότητα νερού ίση με 999,1kg/m<sup>3</sup> (στους 150C) υπολογίζουμε τις απώλειες για επιλεγόμενη στήλη κατάθλιψης 3" (υφιστάμενη) και 4" (Προτεινόμενη) ως εξής:

Απώλειες για στήλη κατάθλιψης 3"

$$H = (\lambda \cdot L \cdot v^2) / (2gdi) = 6,4m \text{ H}_2\text{O}$$

Καθώς

$$L = 80m$$

$$g = 9,81m/sec^2$$

$di = da - 2 \cdot t = (88,9 - 2 \cdot 5,49)mm = 77,92mm = 0,07792m$  (όπου di εσωτερική διάμετρος σωλήνα, da εξωτερική διάμετρος σωλήνα και t πάχος σωλήνα)

$$\lambda = 0,0054 + 0,396 / Re^{0,3} = 0,015517 \text{ (όπου } \lambda \text{ ο συντελεστής ο συντελεστής απωλειών)}$$

$$Re = (v \cdot di) / \nu = 190758 \text{ (όπου } Re \text{ ο αριθμός Reynolds)}$$

$$V = Q / (3600 \cdot A) = 2,796171m/sec \text{ (όπου } V \text{ η ταχύτητα ρευστού)}$$

$$Q = 48m^3/h \text{ (όπου } Q \text{ η παροχή ρευστού)}$$

$$A = (\pi di^2) / 4 = 0,004768425m^2 \text{ (όπου } A \text{ η επιφάνεια σωλήνα)}$$



Απώλειες για στήλη κατάθλιψης 4"

$$H = (\lambda * L * v^2) / (2g d_i) = 1,7m \text{ H}_2\text{O}$$

Καθώς

$$L = 80m$$

$$g = 9,81m/sec^2$$

$d_i = d_a - 2 * t = (114,3 - 2 * 6,02)mm = 102,26mm = 0,10226m$  (όπου  $d_i$  εσωτερική διάμετρος σωλήνα,  $d_a$  εξωτερική διάμετρος σωλήνα και  $t$  πάχος σωλήνα)

$$\lambda = 0,0054 + 0,396 / Re^{0,3} = 0,016594 \text{ (όπου } \lambda \text{ ο συντελεστής απωλειών)}$$

$$Re = (v * d_i) / \nu = 145353 \text{ (όπου } Re \text{ ο αριθμός Reynolds)}$$

$$V = Q / (3600 * A) = 1,623491754m/sec \text{ (όπου } V \text{ η ταχύτητα ρευστού)}$$

$$Q = 48m^3/h \text{ (όπου } Q \text{ η παροχή ρευστού)}$$

$$A = (\pi d_i^2) / 4 = 0,008212751 m^2 \text{ (όπου } A \text{ η επιφάνεια σωλήνα)}$$

Επομένως οι απώλειες στην περίπτωση των υφιστάμενων σωλήνων 3" είναι πολύ μεγαλύτερες ( $6,4m \gg 1,7m$ ) των απωλειών στην προτεινόμενη στήλη κατάθλιψης των 4", με αποτέλεσμα την μεγαλύτερη ενεργειακή κατανάλωση καθώς οδηγούν σε επιλογή αντλιών μεγαλύτερου μονομετρικού ύψους και ιπποδύναμης.

Σύμφωνα με τη δυναμικότητα και την έξοδο των συγκροτημάτων της παρούσας διακήρυξης (σύμφωνα με τη βέλτιστη διαστασιολόγηση ως προς τις απώλειες) οι στήλες κατάθλιψης θα πρέπει να είναι διαμέτρου 2 κ 1/2", 3", 4", 5" και 6" ως περιγράφονται στα άρθρα του προϋπολογισμού (μήκος – διάμετρος) και στην παρακάτω συγκριτική στήλη με τις υφιστάμενες.

#### Φύσημα Γεώτρησης - Διαδικασία Τοποθέτησης Αντλητικού Συγκροτήματος

Σε πολλές γεωτρήσεις εξαιτίας της παρέλευσης αρκετών ετών από την αρχική τους διάνοιξη, εμφανίζεται σημαντική μείωση στην ποσότητα του αντλούμενου νερού. Επίσης εμφανίζεται θολότητα, με αρκετή έως μεγάλη περιεκτικότητα άμμου και χαλικιών με αποτέλεσμα υποβαθμισμένο ποιοτικά νερό. Σε τέτοιες περιπτώσεις απαιτείται μεγαλύτερος χρόνος άντλησης για την παραγωγή της ίδιας ποσότητας νερού. **Η αντλία καταναλώνει μεγαλύτερη ενέργεια** για την άντληση, υπάρχει μεγαλύτερη φθορά στα μηχανικά και ηλεκτρικά μέρη της αυξάνοντας την πιθανότητα αστοχιών και καταστροφής της.

Για την επίλυση του φαινομένου προτείνεται ο καθαρισμός – ανάπτυξη της γεώτρησης με τη χρήση πετρελαιοκίνητου αεροσυμπιεστή (κομπρεσέρ).

#### Μεταβολή στροφών αντλίας

Κατά την επιτάχυνση ενός κινητήρα εναλλασσόμενου ρεύματος σε πλήρη ταχύτητα, χρησιμοποιώντας μια πλήρη σύνδεση της τάσης, μπορεί να απαιτηθεί ένα μεγάλο ρεύμα εκκίνησης. Επιπλέον, η ροπή του ηλεκτροκινητήρα είναι ως επί το πλείστον ανεξέλεγκτη και μπορεί να προκαλέσει κρουστικές φορτίσεις στο συνδεδεμένο εξοπλισμό, προκαλώντας ενδεχομένως ζημιά. Οι μετατροπείς συχνότητας μπορούν να



χρησιμοποιηθούν για τη μείωση του ρεύματος εκκίνησης και του ορίου ροπής, προστατεύοντας έτσι τον ακριβό εξοπλισμό και παράλληλα να επεκτείνουν τη διάρκεια ζωής του κινητήρα και των συσκευών ζεύξης.

Μια μονάδα μετάδοσης μεταβλητής συχνότητας (VFD) είναι μία συσκευή ελέγχου που προστατεύει και ελέγχει την ταχύτητα ενός επαγωγικού ηλεκτροκινητήρα εναλλασσόμενου ρεύματος (AC).

Ένα VFD μπορεί να ελέγξει την ταχύτητα του κινητήρα κατά την διάρκεια του κύκλου εκκίνησης και τερματισμού, καθώς και καθ' όλη τη διάρκεια του κύκλου λειτουργίας.

Τα συστήματα μετάδοσης μεταβλητής συχνότητας χρησιμοποιούνται σε εφαρμογές, κατά τις οποίες απαιτείται πλήρης έλεγχος της ταχύτητας, απαιτείται προσαρμοσμένος έλεγχος και η εξοικονόμηση ενέργειας είναι ένας στόχος.

Τα VFD μετατρέπουν τη σταθερή συχνότητα και την ισχύ εισόδου τάσης σε ρυθμιζόμενη συχνότητα και πηγή τάσης, για τον έλεγχο της ταχύτητας των επαγωγικών κινητήρων του εναλλασσόμενου ρεύματος.

Οφέλη από τη χρήση ενός VFD

Απόδοση

- Πλήρως ρυθμιζόμενη ταχύτητα (σε αντλίες, μεταφορείς, ανεμιστήρες, κλπ).
- Ελεγχόμενη εκκίνηση, διακοπή, και η επιτάχυνση.
- Δυναμικός έλεγχος ροπής.
- Παρέχει ομαλή κίνηση για εφαρμογές όπως ανελκυστήρες και κυλιόμενες σκάλες.
- Διατηρεί την ταχύτητα του εξοπλισμού, πραγματοποιώντας οδηγίες ιδανικές για την κατασκευή εξοπλισμού και βιομηχανικού εξοπλισμού, όπως μίξερ, μύλοι και θραυστήρες.

Πολυχρηστικότητα

- Αυτο-διάγνωση και επικοινωνία.
- Προηγμένη προστασία υπερφόρτωσης.
- Τύπου PLC- λειτουργικότητα και λογισμικό προγραμματισμού.
- Ψηφιακές εισοδοί / έξοδοι (DI / DO-Digital input/Digital Output).
- Αναλογικές εισοδοί / έξοδοι (AI / AO-Analogue input/ Analogue Output).
- Έξοδοι σε ρελέ.

Εξοικονόμηση ενέργειας

- Μειώνει την αιχμή της ζήτησης ενέργειας
- Μειώνει το ρεύμα όταν δεν απαιτείται [Behnoush and Demichela, 2013].

Οι συσκευές VFD προσφέρουν τα μέγιστα στην εξοικονόμηση ενέργειας για μηχανισμούς όπως είναι οι ανεμιστήρες και οι αντλίες. Η μέθοδος ρυθμιζόμενης ροής αλλάζει την καμπύλη ροής και μειώνει δραστικά τις απαιτήσεις ισχύος. Ο φυγοκεντρικός εξοπλισμός (π.χ. ανεμιστήρες, αντλίες και συμπιεστές) ακολουθεί ένα γενικό σύνολο νόμων ομοιότητας ταχύτητας. Οι νόμοι της αναλογίας καθορίζουν τη σχέση ανάμεσα σε ένα σύνολο μεταβλητών. Στην περίπτωση αυτή, ο συσχετισμός είναι η μεταβολή της πίεσης σε σχέση με την ταχύτητα ή τη ροή και η αλλαγή της ισχύος σε σχέση με τη ροή. Με βάση τους νόμους της αναλογίας, οι αλλαγές



## «ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΤΗΛΕΜΕΤΡΙΑΣ-ΤΗΛΕΕΛΕΓΧΟΥ ΔΙΑΡΡΩΝ, ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΝΕΡΟΥ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΑΡΔΕΥΣΗΣ ΔΙΟΝ - ΟΛΥΜΠΟΥ»

της ροής πραγματοποιούνται γραμμικά με την ταχύτητα, ενώ η πίεση είναι ανάλογη με το τετράγωνο της ταχύτητας ή της παροχής. Η ισχύς που απαιτείται, είναι ανάλογη προς τον κύβο της ταχύτητας ή της παροχής. Το τελευταίο είναι το πιο σημαντικό, γιατί αν η ταχύτητα του κινητήρα μειώνεται, η ισχύς μειώνεται «κυβικά» (εκθετικά υψωμένη στην 3η δύναμη).

### Τοπολογία

Για την ενεργειακή αναβάθμιση των αντλιοστασίων άρδευσης του Δήμου ΔΙΟΝ-ΟΛΥΜΠΟΥ, θα γίνουν παρεμβάσεις στον Η/Μ εξοπλισμό των μονάδων παραγωγής και επεξεργασίας ύδατος.

Το συνολικό σύστημα διαχείρισης ενέργειας αποτελείται από τους σταθμούς καταγραφής ενεργειακών δεδομένων ώστε να εφαρμοσθεί ο ευφυής έλεγχος και παρακολούθηση της καταναλισκόμενης ενέργειας.

Αφορά στην εγκατάσταση οργάνων μέτρησης ενεργειακών παραμέτρων σε κάθε θέση εγκατάστασης, μέσω των οποίων θα καταγράφεται το σύνολο της απορροφώμενης ενέργειας.

Αφορά επίσης και τη διασφάλιση του αδιάλειπτου των επικοινωνιών με την δημιουργία ενός ασύρματου επικοινωνιακού δικτύου στη ζώνη συχνότητων UHF και 4G.

Η παρούσα προμήθεια αφορά στις παρακάτω θέσεις εγκαταστάσεων άρδευσης:

### ΠΙΝΑΚΑΣ Α. ΣΤΑΘΜΟΙ ΥΔΡΕΥΣΗΣ (ΥΔ)

A/A	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΕΙΔΟΣ	ΟΝΟΜΑ
1	ΤΣΕ1	ΓΕΩΤΡΗΣΗ – ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ	Αντλιοστάσιο ΤΣΕ1 – ΔΗΜΑΡΧΕΙΟ
2	ΤΣΕ3	ΓΕΩΤΡΗΣΗ	Αντλιοστάσιο ΤΣΕ3 – ΝΕΑ ΕΦΕΣΣΟΣ-ΜΑΥΡΟΝΕΡΙ
3	ΤΣΕ5	ΓΕΩΤΡΗΣΗ – ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ	Αντλιοστάσιο ΤΣΕ5 – ΔΡΙΝΙΤΣΑ
4	ΤΣΕ6	ΓΕΩΤΡΗΣΗ	Αντλιοστάσιο ΤΣΕ6 – ΔΡΙΝΙΤΣΑ

Όλες οι εγκαταστάσεις άρδευσης θα συνδεθούν διαμέσου κατάλληλου ασύρματου επικοινωνιακού συστήματος και επικοινωνιακού συστήματος 4G. Όλες οι επικοινωνιακές συνδέσεις θα γίνονται μέσω πρωτοκόλλου Ethernet. Τα δεδομένα όλων των εγκαταστάσεων θα συγκεντρώνονται από τους ελεγκτές συλλογής δεδομένων και θα αποστέλλονται στον ΚΣΕ για αποθήκευση στη βάση δεδομένων του λογισμικού διαχείρισης ενέργειας.

### Απαιτούμενος Εξοπλισμός

Για να μπορέσει να εκτελέσει τις προαναφερθείσες λειτουργίες, κάθε σταθμός θα πρέπει να φέρει τον ακόλουθο εξοπλισμό (ανάλογα με τις απαιτήσεις κάθε σταθμού όπως φαίνεται στους αναλυτικούς πίνακες):

- Αντλητικά συγκροτήματα (κατά περίπτωση σύμφωνα με τους πίνακες εξοπλισμού) με τα παρελκόμενα υδραυλικά εξαρτήματα εγκατάστασης
- Πίνακα ισχύος με ρυθμιστή στροφών, σύμφωνα με τους πίνακες εξοπλισμού
- Σύστημα αυτοματισμού με ελεγκτή συλλογής δεδομένων, σύμφωνα με τους πίνακες εξοπλισμού
- Σύστημα επικοινωνιών αποτελούμενο από UHF Radio modem 440-450 MHz (απλό ή σε κατάσταση εφεδρείας με κατάλληλο ελεγκτή μεταγωγής κατά περίπτωση σύμφωνα με τους πίνακες εξοπλισμού),



ΔΗΜΟΣ  
ΔΙΟΥ-ΟΛΥΜΠΟΥ

**«ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΤΗΛΕΜΕΤΡΙΑΣ-ΤΗΛΕΕΛΕΓΧΟΥ ΔΙΑΡΡΟΩΝ, ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΝΕΡΟΥ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΑΡΔΕΥΣΗΣ ΔΙΟΝ - ΟΛΥΜΠΟΥ»**

4G modem router ή/και μικροκυματική ζεύξη για κύρια ή εφεδρική επικοινωνία (κατά περίπτωση σύμφωνα με τους πίνακες εξοπλισμού)

- Όργανα μέτρησης ενεργειακών παραμέτρων

Ο εξοπλισμός αυτός θα πρέπει να συνδεθεί και να παραμετροποιηθεί λαμβάνοντας υπόψη τους κανόνες της τέχνης και της τεχνικής, τους κανονισμούς συμμόρφωσης με τα διάφορα πρότυπα και φυσικά τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Αναλυτικά, σε κάθε σημείο εγκατάστασης θα εγκατασταθεί ο παρακάτω εξοπλισμός:



### 3.1.1 Υποσύστημα Αντλητικών Συγκροτημάτων και Παρελκόμενου Υδραυλικού Εξοπλισμού

A.T. 1	Υποσύστημα Αντλητικών Συγκροτημάτων	Αντλιοστάσιο ΤΣΕ1 – ΔΗΜΑΡΧΕΙΟ	Αντλιοστάσιο ΤΣΕ3 – ΝΕΑ ΕΦΕΣΣΟΣ-ΜΑΥΡΟΝΕΡΙ	Αντλιοστάσιο ΤΣΕ5 – ΔΡΙΝΙΤΣΑ	Αντλιοστάσιο ΤΣΕ6 – ΔΡΙΝΙΤΣΑ	ΣΥΝΟΛΟ ΤΕΜΑΧΙΩΝ
1	Υποβρύχιο αντλητικό συγκρότημα με ηλεκτροκίνητη αντλία παροχής Q=240m <sup>3</sup> /h και μανομετρικού ύψους H=62m και ασύγχρονο κινητήρα ενεργειακής κλάσης IE4, ισχύος 80HP	1				1
2	Επιφανειακό αντλητικό συγκρότημα με ηλεκτροκίνητη φυγοκεντρική αντλία παροχής Q=160m <sup>3</sup> /h και μανομετρικού ύψους H=110m και σύγχρονο κινητήρα ενεργειακής κλάσης IE4, ισχύος 120HP	2				2
4	Υποβρύχιο αντλητικό συγκρότημα με ηλεκτροκίνητη αντλία παροχής Q=90m <sup>3</sup> /h και μανομετρικού ύψους H=104m και ασύγχρονο κινητήρα ενεργειακής κλάσης IE4, ισχύος 50HP		1			1
7	Υποβρύχιο αντλητικό συγκρότημα με ηλεκτροκίνητη αντλία παροχής Q=240m <sup>3</sup> /h και μανομετρικού ύψους H=195m και ασύγχρονο κινητήρα ενεργειακής κλάσης IE4, ισχύος 175HP			1		1
8	Επιφανειακό αντλητικό συγκρότημα με ηλεκτροκίνητη φυγοκεντρική αντλία παροχής Q=150m <sup>3</sup> /h και μανομετρικού ύψους H=70m και σύγχρονο κινητήρα ενεργειακής κλάσης IE4, ισχύος 70HP			6		6
9	Υποβρύχιο αντλητικό συγκρότημα με ηλεκτροκίνητη αντλία παροχής Q=240m <sup>3</sup> /h και μανομετρικού ύψους H=195m και ασύγχρονο κινητήρα ενεργειακής κλάσης IE4, ισχύος 225HP				1	1
15	ΤΙΜΗ ΣΤΗΛΗΣ 5" ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ ΑΝΑ ΜΕΤΡΟ		81			81
16	ΤΙΜΗ ΣΤΗΛΗΣ 6" ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ ΑΝΑ ΜΕΤΡΟ	66				66





**«ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΤΗΛΕΜΕΤΡΙΑΣ-ΤΗΛΕΕΛΕΓΧΟΥ ΔΙΑΡΡΩΝ, ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΝΕΡΟΥ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΑΡΔΕΥΣΗΣ ΔΙΟΝ - ΟΛΥΜΠΟΥ»**

17	ΤΙΜΗ ΣΤΗΛΗΣ 7" ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ ΑΝΑ ΜΕΤΡΟ					0
18	ΤΙΜΗ ΣΤΗΛΗΣ 8" ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ ΑΝΑ ΜΕΤΡΟ			72	75	147
22	ΤΙΜΗ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΣΤΗΛΗΣ 5" ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ ΑΝΑ ΜΕΤΡΟ		81			81
23	ΤΙΜΗ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΣΤΗΛΗΣ 6" ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ ΑΝΑ ΜΕΤΡΟ	66				66
24	ΤΙΜΗ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΣΤΗΛΗΣ 7" ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ ΑΝΑ ΜΕΤΡΟ					0
25	ΤΙΜΗ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΣΤΗΛΗΣ 8" ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ ΑΝΑ ΜΕΤΡΟ			72	75	147
26	Φύσημα γεώτρησης	1	1	1	1	4
29	Καμπύλη - πάσο φλάντζα για κατάθλιψη γεώτρησης DN80					0
30	Καμπύλη - πάσο φλάντζα για κατάθλιψη γεώτρησης DN100					0
31	Καμπύλη - πάσο φλάντζα για κατάθλιψη γεώτρησης DN125		1			1
32	Καμπύλη - πάσο φλάντζα για κατάθλιψη γεώτρησης DN150					0
33	Καμπύλη - πάσο φλάντζα για κατάθλιψη γεώτρησης DN200				1	1
34	Καμπύλη - φλάντζα για κατάθλιψη δεξαμενής (2 τεμάχια) DN100					0
35	Καμπύλη - φλάντζα για κατάθλιψη δεξαμενής (2 τεμάχια) DN125					0
36	Καμπύλη - φλάντζα για κατάθλιψη δεξαμενής (2 τεμάχια) DN150	1				1
37	Καμπύλη - φλάντζα για κατάθλιψη δεξαμενής (2 τεμάχια) DN200			1		1
38	Φλαντζωτό ταυ συστολικό 2xDN80+DN50					0
39	Φλαντζωτό ταυ συστολικό 2xDN100+DN50					0
40	Φλαντζωτό ταυ συστολικό 2xDN125+DN50		1			1
41	Φλαντζωτό ταυ συστολικό 2xDN150+DN50	1				1
42	Φλαντζωτό ταυ συστολικό 2xDN200+DN50			1	1	2



**«ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΤΗΛΕΜΕΤΡΙΑΣ-ΤΗΛΕΕΛΕΓΧΟΥ ΔΙΑΡΡΩΝ, ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΝΕΡΟΥ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΑΡΔΕΥΣΗΣ ΔΙΟΝ - ΟΛΥΜΠΟΥ»**

43	Αεροεξαγωγός διπλής ενέργειας DN50	1	1	1	1	4
44	Φλαντζωτό ταυ συστολικό 2xDN80+DN50					0
45	Φλαντζωτό ταυ συστολικό 2xDN100+DN65					0
46	Φλαντζωτό ταυ συστολικό 2xDN125+DN80		1			1
47	Φλαντζωτό ταυ συστολικό 2xDN150+DN100	1				1
48	Φλαντζωτό ταυ συστολικό 2xDN200+DN125				1	1
49	Βάνα ελαστικής έμφραξης καθαρισμού DN80, PN16		1			1
50	Βάνα ελαστικής έμφραξης καθαρισμού DN100, PN16	1				1
51	Βάνα ελαστικής έμφραξης καθαρισμού DN125, PN16			1	1	2
52	Βάνα ελαστικής έμφραξης καθαρισμού DN150, PN16					0
53	Βάνα ελαστικής έμφραξης καθαρισμού DN200, PN16					0
54	Βάνα ελαστικής έμφραξης DN80, PN16					0
55	Βάνα ελαστικής έμφραξης DN100, PN16					0
56	Βάνα ελαστικής έμφραξης DN125, PN16		1			1
57	Βάνα ελαστικής έμφραξης DN150, PN16	5		12		17
58	Βάνα ελαστικής έμφραξης DN200, PN16			1	1	2
59	Χαλύβδινο τεμάχιο εξάρμωσης DN80, PN10					0
60	Χαλύβδινο τεμάχιο εξάρμωσης DN100, PN10					0
61	Χαλύβδινο τεμάχιο εξάρμωσης DN125, PN10		1			1
62	Χαλύβδινο τεμάχιο εξάρμωσης DN150, PN10	3		6		9
63	Χαλύβδινο τεμάχιο εξάρμωσης DN200, PN10			1	1	2
64	Βαλβίδα αντεπιστροφής ελαστικής έμφραξης DN80, PN16					0



«ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΤΗΛΕΜΕΤΡΙΑΣ-ΤΗΛΕΕΛΕΓΧΟΥ ΔΙΑΡΡΩΝ, ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΝΕΡΟΥ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΑΡΔΕΥΣΗΣ ΔΙΟΝ - ΟΛΥΜΠΟΥ»

65	Βαλβίδα αντεπιστροφής ελαστικής έμφραξης DN100, PN16					0
66	Βαλβίδα αντεπιστροφής ελαστικής έμφραξης DN125, PN16		1			1
67	Βαλβίδα αντεπιστροφής ελαστικής έμφραξης DN150, PN16	3		6		9
68	Βαλβίδα αντεπιστροφής ελαστικής έμφραξης DN200, PN16				1	1
69	Βαλβίδα αντεπιστροφής ελαστικής έμφραξης DN250, PN16					0
70	Αντιπληγματική βαλβίδα DN80		1			1
71	Αντιπληγματική βαλβίδα DN100					0
72	Αντιπληγματική βαλβίδα DN150					0
73	Αντιπληγματική βαλβίδα DN200				1	1
74	Μανδύας ψύξης					0
75	Τοποθέτηση υδραυλικών εξαρτημάτων σε δεξαμενή ή γεώτρηση	3	1	7	1	12



### 3.1.2 Υποσύστημα Μέσης Τάσης

Α.Τ. 2	Υποσύστημα Μέσης Τάσης	Αντλιοστάσιο ΤΣΕ1 – ΔΗΜΑΡΧΕΙΟ	Αντλιοστάσιο ΤΣΕ3 – ΝΕΑ ΕΦΕΣΣΟΣ-ΜΑΥΡΟΝΕΡΙ	Αντλιοστάσιο ΤΣΕ5 – ΔΡΙΝΙΤΣΑ	Αντλιοστάσιο ΤΣΕ6 – ΔΡΙΝΙΤΣΑ	ΣΥΝΟΛΟ ΤΕΜΑΧΙΩΝ
1	Ηλεκτρικός Πίνακας μέσης τάσης με κυψέλη εισόδου ασφαλειοδιακόπτη ισχύος 1000Α			1		1
2	Μετασχηματιστής ΜΤ 630ΚVA			1		1
3	ΓΠΧΤ με τρεις (3) αναχωρήσεις (2*250Α+630Α)			1		1
4	Υπηρεσίες εγκατάστασης πινάκων ισχύος			1		1



### 3.1.3 Υποσύστημα Πινάκων Ισχύος με Inverter

Α.Τ. 3	Υποσύστημα Πινάκων Ισχύος	Αντλιοστάσιο ΤΣΕ1 – ΔΗΜΑΡΧΕΙΟ	Αντλιοστάσιο ΤΣΕ3 – ΝΕΑ ΕΦΕΣΣΟΣ-ΜΑΥΡΟΝΕΡΙ	Αντλιοστάσιο ΤΣΕ5 – ΔΡΙΝΙΤΣΑ	Αντλιοστάσιο ΤΣΕ6 – ΔΡΙΝΙΤΣΑ	ΣΥΝΟΛΟ ΤΕΜΑΧΙΩΝ
1	Προμήθεια ρυθμιστή στροφών Inverter 55kW / 75HP		1	6		7
2	Προμήθεια ρυθμιστή στροφών Inverter 75kW / 100HP	1				1
3	Προμήθεια ρυθμιστή στροφών Inverter 110kW / 150HP	2				2
4	Προμήθεια ρυθμιστή στροφών Inverter 160kW / 215HP			1		1
5	Προμήθεια ρυθμιστή στροφών Inverter 185kW / 250HP				1	1
6	Καλώδιο ΝΥΥ 3x1,5mm <sup>2</sup>	75	100	80	85	340
7	Καλώδιο ΝΥΥ 3x16mm <sup>2</sup>		200			200
8	Καλώδιο ΝΥΥ 3x25mm <sup>2</sup>	150				150
9	Καλώδιο ΝΥΥ 3x35mm <sup>2</sup>			160		160
10	Καλώδιο ΝΥΥ 3x50mm <sup>2</sup>				170	170
11	Καλώδιο ΝΥΥ 4x35mm <sup>2</sup>	40				40
12	Πίνακας ισχύος για Inverter 75HP		1			1
13	Πίνακας ισχύος για Inverter 250HP				1	1
14	Πίνακας ισχύος για Inverter 1x100HP+2x150HP	1				1
15	Πίνακας ισχύος για Inverter 1x215HP+6x75HP			1		1
16	Προμήθεια μετρητή ενέργειας	1	1	1	1	4
17	Μετασχηματιστής έντασης	1	1	1	1	4
18	Αντικεραυνική προστασία πίνακα ισχύος	3	3	3	3	12
19	Υλικά διασύνδεσης εξοπλισμού ισχύος (κανάλια, σωλήνες, σχάρες, κλπ)	1	1	1	1	4
20	Υπηρεσίες εγκατάστασης πινάκων ισχύος	1	1	1	1	4



### 3.1.4 Υποσύστημα Συστημάτων Αυτοματισμού

A.T. 4	Υποσύστημα Συστημάτων Αυτοματισμού	Αντλιοστάσιο ΤΣΕ1 – ΔΗΜΑΡΧΕΙΟ	Αντλιοστάσιο ΤΣΕ3 – ΝΕΑ ΕΦΕΣΣΟΣ-ΜΑΥΡΟΝΕΡΙ	Αντλιοστάσιο ΤΣΕ5 – ΔΡΙΝΙΤΣΑ	Αντλιοστάσιο ΤΣΕ6 – ΔΡΙΝΙΤΣΑ	ΣΥΝΟΛΟ ΤΕΜΑΧΙΩΝ
1	Πίνακας αυτοματισμού με ερμάριο και σύστημα UPS	1	1	1	1	4
2	Σύστημα λογικού ελεγκτή (PLC) γεώτρησης		1		1	2
3	Σύστημα λογικού ελεγκτή (PLC) αντλιοστασίου	1		1		2
4	Οθόνη αφής τοπικών χειρισμών 10"	1		1		2
5	Αντικεραυνική προστασία πίνακα αυτοματισμού (παροχή, αναλογικά σήματα, κλπ.)	1	1	1	1	4
6	Υλικά διασύνδεσης εξοπλισμού αυτοματισμού (καλώδια, κανάλια, σωλήνες, σχάρες, κλπ)	1	1	1	1	4
7	Λογισμικό PLC τυπικού ΤΣΕ γεώτρησης		1	0	1	2
8	Λογισμικό PLC τυπικού ΤΣΕ αντλιοστασίου	1	0	1	0	2
9	Υπηρεσίες μεταφοράς, εγκατάστασης και θέσης σε λειτουργία πίνακα αυτοματισμού	1	1	1	1	4





### 3.1.5 Υποσύστημα Επικοινωνιών

Α.Τ. 5	Υποσύστημα Επικοινωνιών	Αντλιοστάσιο ΤΣΕ1 – ΔΗΜΑΡΧΕΙΟ	Αντλιοστάσιο ΤΣΕ3 – ΝΕΑ ΕΦΕΣΣΟΣ-ΜΑΥΡΟΝΕΡΙ	Αντλιοστάσιο ΤΣΕ5 – ΔΡΙΝΙΤΣΑ	Αντλιοστάσιο ΤΣΕ6 – ΔΡΙΝΙΤΣΑ	ΣΥΝΟΛΟ ΤΕΜΑΧΙΩΝ
1	Ικρίωμα (Rack) 24U	1	1	1	1	4
2	Σύστημα επικοινωνίας UHF Radio Modem/Router	1	1	1	1	4
3	Σύστημα επικοινωνίας 4G Modem/Router			1		1
4	Σύστημα επικοινωνίας μικροκυμματικής ζεύξης	1		1		2
5	Υλικά εγκατάστασης επικοινωνιακού εξοπλισμού (ιστοί, κεραίες, καλώδια, κλπ.)	2	1	3	1	7
6	Υπηρεσίες μεταφοράς, εγκατάστασης και θέσης σε λειτουργία εξοπλισμού επικοινωνιών	2	1	3	1	7



### 3.1.6 Υποσύστημα Οργάνων Μέτρησης Ποσοτικών Στοιχείων Ύδατος

Α.Τ. 6	Υποσύστημα Οργάνων Μέτρησης Ποσοτικών Στοιχείων Ύδατος	Αντλιοστάσιο ΤΣΕ1 – ΔΗΜΑΡΧΕΙΟ	Αντλιοστάσιο ΤΣΕ3 – ΝΕΑ ΕΦΕΣΣΟΣ-ΜΑΥΡΟΝΕΡΙ	Αντλιοστάσιο ΤΣΕ5 – ΔΡΙΝΙΤΣΑ	Αντλιοστάσιο ΤΣΕ6 – ΔΡΙΝΙΤΣΑ	ΣΥΝΟΛΟ ΤΕΜΑΧΙΩΝ
1	Μετεωρολογικός σταθμός	1				1
2	Μετρητής υγρασίας	25	25	25	25	100
3	Μετρητής παροχής υπερήχων εξωτερικής εγκατάστασης τύπου clamp-on για αγωγούς DN300 έως DN600	1		1		2
4	Μετρητής παροχής υπερήχων αγωγού DN125		1			1
5	Μετρητής παροχής υπερήχων αγωγού DN150	1				1
6	Μετρητής παροχής υπερήχων αγωγού DN200			1	1	2
7	Μετρητής στάθμης υδροστατικής πίεσης 0-6m με αναλογική έξοδο και πρωτόκολλο HART	1				1
8	Υλικά εγκατάστασης οργάνων (βανοειδή εξαρτήματα, καλώδια, κλπ.)	29	26	27	26	108
9	Υπηρεσίες μεταφοράς, εγκατάστασης και θέσης σε λειτουργία εξοπλισμού μέτρησης παροχής	2	1	2	1	6
10	Υπηρεσίες μεταφοράς, εγκατάστασης και θέσης σε λειτουργία εξοπλισμού μέτρησης πίεσης ή στάθμης	1		1		2



### 3.1.7 Υποσύστημα Εξοπλισμού IT

A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ	ΤΕΜ.
1	ΗΥ θέσης εργασίας scada pc	2

### 3.1.8 Υποσύστημα Λογισμικών Εφαρμογής

A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ	ΤΕΜ
1	Λογισμικό Τηλε-ελέγχου / Τηλεχειρισμού (Άδειες S/W)	1
2	Υπηρεσίες παραμετροποίησης λογισμικού SCADA	1
3	Υπηρεσίες παραμετροποίησης συστήματος επικοινωνιών	1
4	Λογισμικό διαδικτυακής διάχυσης πληροφορίας και ενημέρωσης πολιτών (Άδειες S/W)	1
5	Υπηρεσίες παραμετροποίησης και προσαρμογής λογισμικού διαδικτυακής διάχυσης πληροφορίας και ενημέρωσης πολιτών	1
6	Λογισμικό Διαχείρισης Ενέργειας (Άδειες S/W)	1
7	Υπηρεσίες παραμετροποίησης Λογισμικού Διαχείρισης Ενέργειας	1
8	Λογισμικό συσχετισμού ενεργειακών και ποσοτικών/ποιοτικών δεδομένων	1
9	Λογισμικό καταγραφής ιστορικού βλαβών και συντήρησης Η/Μ εξοπλισμού	1
10	Λογισμικό διασύνδεσης με συστήματα τηλεελέγχου-τηλεχειρισμού	1

### 3.1.9 Υποσύστημα Υποστηρικτικών Υπηρεσιών

A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ	ΤΕΜ
1	Εκπαίδευση προσωπικού	1
2	Δοκιμαστική Λειτουργία του Συστήματος Τηλεελέγχου - Τηλεχειρισμού	1
3	Τεκμηρίωση συστήματος	1



## ΜΕΡΟΣ Β - ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΤΗΣ ΣΥΜΒΑΣΗΣ

### 1. ΓΕΝΙΚΑ

#### 3.2 ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

Σε κάθε τοπικό σταθμό άρδευσης θα εγκατασταθεί, συνδεθεί και τεθεί σε λειτουργία ο ακόλουθος εξοπλισμός:

- α) Αντλητικό συγκρότημα (ο τύπος κατά περίπτωση) και παρελκόμενα υδραυλικής σύνδεσης
- β) Κυψέλη μέσης τάσης, μετασχηματιστής και ΓΠΧΤ (εφόσον προβλέπεται)
- γ) Ηλεκτρολογικός Πίνακας ισχύος με Inverter (η ονομαστική ισχύς κατά περίπτωση), μετρητή ενέργεια, αντικεραυνική προστασία και λοιπά μικροϋλικά διασύνδεσης, σύστημα βελτίωσης συντελεστή ισχύος και καταστολής αρμονικών (όπου προβλέπεται)
- δ) Ηλεκτρολογικός πίνακας αυτοματισμού που περιλαμβάνει (ενσωματωμένος στον αντίστοιχο πίνακα ισχύος), διακόπτες χειρισμού αντλιών, ενδεικτικές λυχνίες, προγραμματιζόμενο λογικό ελεγκτή (PLC), επικοινωνιακό εξοπλισμό, τροφοδοτικό αδιάλειπτης λειτουργίας (UPS), αντικεραυνική προστασία.
- ε) Επικοινωνιακός εξοπλισμός
- στ) Εξοπλισμός οργάνων μέτρησης υδραυλικών δεδομένων νερού (όργανα, κ.λ.π.).
- ζ) Εξοπλισμός πληροφορικής
- η) Λογισμικό εφαρμογών

#### 3.3 ΕΡΓΑΣΙΑ ΣΥΜΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΗ

Ο ανάδοχος της προτεινόμενης προμήθειας θα πρέπει να συμπεριλάβει τις κάτωθι εργασίες (κατά την αρχική εγκατάσταση), και όπως αυτές αναλύονται στις προδιαγραφές που ακολουθούν στα επόμενα κεφάλαια:

- Λεπτομερής σχεδίαση του ολοκληρωμένου συστήματος
- Προμήθεια και εγκατάσταση των αντλητικών συγκροτημάτων
- Προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού μέσης τάσης
- Προμήθεια και εγκατάσταση των πινάκων ισχύος
- Προμήθεια και εγκατάσταση του εξοπλισμού επικοινωνιών
- Προμήθεια και εγκατάσταση οργάνων μέτρησης
- Παράδοση και εγκατάσταση του λογισμικού των σταθμών ελέγχου και διαχείρισης που περιλαμβάνει :



- Ολοκληρωμένο λογισμικό εφαρμογών (λογισμικό διαχείρισης ενέργειας, λογισμικό επικοινωνιών, λογισμικό καταγραφής ιστορικού βλαβών και συντήρησης και λογισμικό διασύνδεσης με συστήματα τηλεελέγχου-τηλεχειρισμού)
- Ολοκληρωμένη διάταξη τοπικών σταθμών
- Καλωδίωση και ηλεκτρική σύνδεση για όλα τα τμήματα του εξοπλισμού
- Εργοστασιακές δοκιμές αποδοχής και δοκιμές αποδοχής επί τόπου της προτεινόμενης προμήθειας
- Δοκιμές ολοκλήρωσης των εργασιών και παράδοσης του συστήματος
- Παράδοση σχεδίων
- Παράδοση εγχειριδίων λειτουργίας και συντήρησης
- Παράδοση τεκμηρίωσης
- Εκπαίδευση του προσωπικού στις λειτουργίες, την υποστήριξη και τη συντήρηση του συστήματος
- Εγγύηση καλής λειτουργίας

### 3.4 ΕΡΓΑΣΙΑ ΜΗ ΣΥΜΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΗ

- Προμήθεια παροχής ηλεκτρικού ρεύματος ΔΕΗ σε κάθε σταθμό που δεν έχει ήδη εγκατεστημένη τάση ΔΕΗ και αυτή απαιτείται.
- Επεξεργασία όλων των σχετικών αιτήσεων για την προμήθεια και έκδοση σχετικών αδειών από την ΕΕΤΤ (Εθνική Επιτροπή Τηλεπικοινωνιών και Ταχυδρομείων) για ραδιοεπικοινωνίες σύμφωνα με τους νόμους 780/88 (και Ν.Δ.1244/1972) και τους νέους νόμους και αποφάσεις της κυβέρνησης που διέπουν την διαδικασία αδειοδότησης στην Ελλάδα (είναι ευθύνη της υπηρεσίας η συμπλήρωση και υποβολή των παραπάνω αιτήσεων που θα απαιτηθούν από την μελέτη του αναδόχου).
- Τα έργα που σχετίζονται με την διάνοιξη ορυγμάτων για την τοποθέτηση των νέων προκατασκευασμένων φρεατίων (χωματουργικά, έργα Πολιτικού Μηχανικού κ.λ.π.), καθώς και οι εργασίες αποκατάστασης της επιφάνειας του εδάφους είτε πρόκειται για οδόστρωμα ή πεζοδρόμιο και η απομάκρυνση των προϊόντων εκσκαφής.
- Η αντικατάσταση τμημάτων αγωγών άρδευσης για την τυχόν αναγκαία τροποποίηση τους στην εγκατάσταση των οργάνων της παρούσης μελέτης. Ευθύνη του αναδόχου είναι η υδραυλική προσαρμογή των οργάνων και παρελκομένων καθώς και η υπόδειξη στην Υπηρεσία των θέσεων που πρέπει να γίνουν παρεμβάσεις.
- Έργα σχετικά με την κατασκευή ή διαμόρφωση κτηριακών χώρων για τους ΤΣΕ και ΚΣΕ.
- Διακοπές υδροδότησης και ενημέρωση καταναλωτών εάν και όπου απαιτηθεί για την υλοποίηση των εργασιών στις θέσεις των τοπικών σταθμών.



ΔΗΜΟΣ  
ΔΙΟΥ-ΟΛΥΜΠΟΥ

**«ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΤΗΛΕΜΕΤΡΙΑΣ-ΤΗΛΕΕΛΕΓΧΟΥ ΔΙΑΡΡΟΩΝ, ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΝΕΡΟΥ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΑΡΔΕΥΣΗΣ ΔΙΟΝ - ΟΛΥΜΠΟΥ»**

- Διακοπές ηλεκτροδότησης και αιτήματα επανασύνδεσης εφ' όσον αυτό απαιτείται για την εκτέλεση εργασιών σύνδεσης των πινάκων ισχύος.
- Σύνταξη φακέλου επανασύνδεσης ηλεκτρικής παροχής μετά από διακοπή, εφ' όσον απαιτηθεί από τον ΔΕΔΗΕ
- Λήψη ειδικών αδειών για διακοπή κυκλοφορίας, είσοδο σε ιδιωτικό χώρο κλπ. αν και όπου απαιτηθεί.
- Προμήθεια συμβολαίου με εταιρεία παροχής υπηρεσιών κινητής τηλεφωνίας για τις κάρτες SIM των τοπικών σταθμών που η επικοινωνία γίνεται μέσω δικτύου κινητής τηλεφωνίας (ο Ανάδοχος θα παρέχει τις συμβουλευτικές του υπηρεσίες για το είδος του συμβολαίου).





**«ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΤΗΛΕΜΕΤΡΙΑΣ-ΤΗΛΕΕΛΕΓΧΟΥ ΔΙΑΡΡΩΝ, ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΝΕΡΟΥ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΑΡΔΕΥΣΗΣ ΔΙΟΝ - ΟΛΥΜΠΟΥ»**

**4. ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ ΠΡΟΜΗΘΕΙΑΣ**

<b>Άρθρο Τιμολογίου</b>	<b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ</b>	<b>ΜΕΡΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ (Ολογράφως σε ευρώ)</b>	<b>ΜΕΡΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ (Αριθμητικώς)</b>
A.T.1	Υποσύστημα Αντλητικών Συγκροτημάτων	πεντακόσιες τριάντα εννέα χιλιάδες εγικόσια εξήντα έξι	539.666,00 €
A.T.2	Υποσύστημα Μέσης Τάσης	εκατόν τριάντα τρεις χιλιάδες	133.000,00 €
A.T.3	Υποσύστημα Πινάκων Ισχύος με Inverter	Διακόσιες δέκα επτά χιλιάδες επτακόσια τριάντα επτά	217.737,00 €
A.T.4	Υποσύστημα Ηλεκτρικών Πινάκων και Συστημάτων Αυτοματισμού	ενενήντα επτά χιλιάδες τρία και μηδέν οκτώ	97.003,08 €
A.T.5	Υποσύστημα Επικοινωνιών	πενήνα μια χιλιάδες εννικόσια ογδόντα έξι και πενήντα πέντε	51.986,55 €
A.T.6	Υποσύστημα Οργάνων Μέτρησης Ποσοτικών Στοιχείων Ύδατος	διακόσιες πενήντα χιλιάδες οκτακόσια είκοσι εννέα και είκοσι δύο	250.829,22 €
A.T.7	Υποσύστημα εξοπλισμού Πληροφορικής	πέντε χιλιάδες	5.000,00 €
A.T.8	Υποσύστημα Λογισμικών Εφαρμογής	τριακόσιες σαράντα έξι χιλιάδες εκατόν τριάντα τρία και τριάντα επτά	346.133,37 €
A.T.9	Υποσύστημα Υποστηρικτικών Υπηρεσιών	σαράντα έξι χιλιάδες εννικόσια	46.900,00 €
<b>ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΑΞΙΑ (ΧΩΡΙΣ Φ.Π.Α)</b>		<b>ένα εκατομμύριο εξακόσιες ογδόντα οκτώ χιλιάδες διακόσια πενήντα πέντε και είκοσι δύο</b>	<b>1.688.255,22 €</b>
<b>Φ.Π.Α 24%</b>		<b>τετρακόσιες πέντε χιλιάδες εκατόν ογδόντα ένα και είκοσι πέντε</b>	<b>405.181,25 €</b>
<b>ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΑΞΙΑ</b>		<b>δύο εκατομμύρια ενενήντα τρεις χιλιάδες τετρακόσια τριάντα έξι και σαράντα επτά</b>	<b>2.093.436,47 €</b>



**«ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΤΗΛΕΜΕΤΡΙΑΣ-ΤΗΛΕΕΛΕΓΧΟΥ ΔΙΑΡΡΩΝ, ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΝΕΡΟΥ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΑΡΔΕΥΣΗΣ ΔΙΟΝ - ΟΛΥΜΠΟΥ»**

**5. ΑΝΑΛΥΤΙΚΟΣ ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ ΠΡΟΜΗΘΕΙΑΣ**

**5.1 Α.Τ.1 Υποσύστημα Αντλητικών Συγκροτημάτων**

Α/Α	Περιγραφή	Τιμή Μον.	Τεμ.	Σύνολο
1	Υποβρύχιο αντλητικό συγκρότημα με ηλεκτροκίνητη αντλία παροχής Q=240m <sup>3</sup> /h και μανομετρικού ύψους H=64m και ασύγχρονο κινητήρα ενεργειακής κλάσης IE4, ισχύος 90HP	17.400,00 €	1	17.400,00 €
2	Επιφανειακό αντλητικό συγκρότημα με ηλεκτροκίνητη φυγοκεντρική αντλία παροχής Q=160m <sup>3</sup> /h και μανομετρικού ύψους H=110m και σύγχρονο κινητήρα ενεργειακής κλάσης IE4, ισχύος 125HP	38.600,00 €	2	77.200,00 €
4	Υποβρύχιο αντλητικό συγκρότημα με ηλεκτροκίνητη αντλία παροχής Q=70m <sup>3</sup> /h και μανομετρικού ύψους H=138m και ασύγχρονο κινητήρα ενεργειακής κλάσης IE4, ισχύος 75HP	11.600,00 €	1	11.600,00 €
7	Υποβρύχιο αντλητικό συγκρότημα με ηλεκτροκίνητη αντλία παροχής Q=300m <sup>3</sup> /h και μανομετρικού ύψους H=85m και ασύγχρονο κινητήρα ενεργειακής κλάσης IE4, ισχύος 150HP	22.500,00 €	1	22.500,00 €
8	Επιφανειακό αντλητικό συγκρότημα με ηλεκτροκίνητη φυγοκεντρική αντλία παροχής Q=150m <sup>3</sup> /h και μανομετρικού ύψους H=70m και σύγχρονο κινητήρα ενεργειακής κλάσης IE4, ισχύος 60HP	22.500,00 €	6	135.000,00 €
9	Υποβρύχιο αντλητικό συγκρότημα με ηλεκτροκίνητη αντλία παροχής Q=310m <sup>3</sup> /h και μανομετρικού ύψους H=100m και ασύγχρονο κινητήρα ενεργειακής κλάσης IE4, ισχύος 175HP	28.800,00 €	1	28.800,00 €
15	ΤΙΜΗ ΣΤΗΛΗΣ 5" ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ ΑΝΑ ΜΕΤΡΟ	215,00 €	81	17.415,00 €
16	ΤΙΜΗ ΣΤΗΛΗΣ 6" ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ ΑΝΑ ΜΕΤΡΟ	344,00 €	66	22.704,00 €
17	ΤΙΜΗ ΣΤΗΛΗΣ 7" ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ ΑΝΑ ΜΕΤΡΟ	490,00 €	0	0,00 €
18	ΤΙΜΗ ΣΤΗΛΗΣ 8" ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ ΑΝΑ ΜΕΤΡΟ	608,00 €	147	89.376,00 €
19	ΤΙΜΗ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΣΤΗΛΗΣ 2,5" ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ ΑΝΑ ΜΕΤΡΟ	21,00 €	0	0,00 €
20	ΤΙΜΗ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΣΤΗΛΗΣ 3" ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ ΑΝΑ ΜΕΤΡΟ	22,00 €	0	0,00 €
21	ΤΙΜΗ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΣΤΗΛΗΣ 4" ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ ΑΝΑ ΜΕΤΡΟ	29,00 €	0	0,00 €
22	ΤΙΜΗ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΣΤΗΛΗΣ 5" ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ ΑΝΑ ΜΕΤΡΟ	35,00 €	81	2.835,00 €
23	ΤΙΜΗ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΣΤΗΛΗΣ 6" ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ ΑΝΑ ΜΕΤΡΟ	43,00 €	66	2.838,00 €
24	ΤΙΜΗ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΣΤΗΛΗΣ 7" ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ ΑΝΑ ΜΕΤΡΟ	64,00 €	0	0,00 €
25	ΤΙΜΗ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΣΤΗΛΗΣ 8" ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ ΑΝΑ ΜΕΤΡΟ	81,00 €	147	11.907,00 €
26	Φύσημα γεώτρησης	4.298,00 €	4	17.192,00 €
29	Καμπύλη - πάσο φλάντζα για κατάθλιψη γεώτρησης DN80	154,00 €	0	0,00 €
30	Καμπύλη - πάσο φλάντζα για κατάθλιψη γεώτρησης DN100	182,00 €	0	0,00 €
31	Καμπύλη - πάσο φλάντζα για κατάθλιψη γεώτρησης DN125	230,00 €	1	230,00 €
32	Καμπύλη - πάσο φλάντζα για κατάθλιψη γεώτρησης DN150	301,00 €	0	0,00 €
33	Καμπύλη - πάσο φλάντζα για κατάθλιψη γεώτρησης DN200	402,00 €	1	402,00 €
34	Καμπύλη - φλάντζα για κατάθλιψη δεξαμενής (2 τεμάχια) DN100	440,00 €	0	0,00 €
35	Καμπύλη - φλάντζα για κατάθλιψη δεξαμενής (2 τεμάχια) DN125	545,00 €	0	0,00 €



**«ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΤΗΛΕΜΕΤΡΙΑΣ-ΤΗΛΕΕΛΕΓΧΟΥ ΔΙΑΡΡΩΝ, ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΝΕΡΟΥ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΑΡΔΕΥΣΗΣ ΔΙΟΝ - ΟΛΥΜΠΟΥ»**

<b>A/A</b>	<b>Περιγραφή</b>	<b>Τιμή Μον.</b>	<b>Τεμ.</b>	<b>Σύνολο</b>
36	Καμπύλη - φλάντζα για κατάθλιψη δεξαμενής (2 τεμάχια) DN150	637,00 €	1	637,00 €
37	Καμπύλη - φλάντζα για κατάθλιψη δεξαμενής (2 τεμάχια) DN200	760,00 €	1	760,00 €
38	Φλαντζωτό ταυ συστολικό 2xDN80+DN50	244,00 €	0	0,00 €
39	Φλαντζωτό ταυ συστολικό 2xDN100+DN50	278,00 €	0	0,00 €
40	Φλαντζωτό ταυ συστολικό 2xDN125+DN50	364,00 €	1	364,00 €
41	Φλαντζωτό ταυ συστολικό 2xDN150+DN50	419,00 €	1	419,00 €
42	Φλαντζωτό ταυ συστολικό 2xDN200+DN50	498,00 €	2	996,00 €
43	Αεροεξαγωγός διπλής ενέργειας DN50	188,00 €	4	752,00 €
44	Φλαντζωτό ταυ συστολικό 2xDN80+DN50	244,00 €	0	0,00 €
45	Φλαντζωτό ταυ συστολικό 2xDN100+DN65	301,00 €	0	0,00 €
46	Φλαντζωτό ταυ συστολικό 2xDN125+DN80	379,00 €	1	379,00 €
47	Φλαντζωτό ταυ συστολικό 2xDN150+DN100	440,00 €	1	440,00 €
48	Φλαντζωτό ταυ συστολικό 2xDN200+DN125	531,00 €	1	531,00 €
49	Βάνα ελαστικής έμφραξης καθαρισμού DN80, PN16	200,00 €	1	200,00 €
50	Βάνα ελαστικής έμφραξης καθαρισμού DN100, PN16	241,00 €	1	241,00 €
51	Βάνα ελαστικής έμφραξης καθαρισμού DN125, PN16	364,00 €	2	728,00 €
52	Βάνα ελαστικής έμφραξης καθαρισμού DN150, PN16	432,00 €	0	0,00 €
53	Βάνα ελαστικής έμφραξης καθαρισμού DN200, PN16	639,00 €	0	0,00 €
54	Βάνα ελαστικής έμφραξης DN80, PN16	200,00 €	0	0,00 €
55	Βάνα ελαστικής έμφραξης DN100, PN16	241,00 €	0	0,00 €
56	Βάνα ελαστικής έμφραξης DN125, PN16	364,00 €	1	364,00 €
57	Βάνα ελαστικής έμφραξης DN150, PN16	432,00 €	17	7.344,00 €
58	Βάνα ελαστικής έμφραξης DN200, PN16	639,00 €	2	1.278,00 €
59	Χαλύβδινο τεμάχιο εξάρμωσης DN80, PN10	215,00 €	0	0,00 €
60	Χαλύβδινο τεμάχιο εξάρμωσης DN100, PN10	266,00 €	0	0,00 €
61	Χαλύβδινο τεμάχιο εξάρμωσης DN125, PN10	306,00 €	1	306,00 €
62	Χαλύβδινο τεμάχιο εξάρμωσης DN150, PN10	367,00 €	9	3.303,00 €
63	Χαλύβδινο τεμάχιο εξάρμωσης DN200, PN10	498,00 €	2	996,00 €
64	Βαλβίδα αντεπιστροφής ελαστικής έμφραξης DN80, PN16	576,00 €	0	0,00 €
65	Βαλβίδα αντεπιστροφής ελαστικής έμφραξης DN100, PN16	641,00 €	0	0,00 €
66	Βαλβίδα αντεπιστροφής ελαστικής έμφραξης DN125, PN16	872,00 €	1	872,00 €
67	Βαλβίδα αντεπιστροφής ελαστικής έμφραξης DN150, PN16	1.029,00 €	9	9.261,00 €
68	Βαλβίδα αντεπιστροφής ελαστικής έμφραξης DN200, PN16	1.919,00 €	1	1.919,00 €
69	Βαλβίδα αντεπιστροφής ελαστικής έμφραξης DN250, PN16	2.877,00 €	0	0,00 €
70	Αντιπληγματική βαλβίδα DN80	1.694,00 €	1	1.694,00 €



«ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΤΗΛΕΜΕΤΡΙΑΣ-ΤΗΛΕΕΛΕΓΧΟΥ ΔΙΑΡΡΩΝ, ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΝΕΡΟΥ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΑΡΔΕΥΣΗΣ ΔΙΟΝ - ΟΛΥΜΠΟΥ»

A/A	Περιγραφή	Τιμή Μον.	Τεμ.	Σύνολο
71	Αντιπληγματική βαλβίδα DN100	2.025,00 €	0	0,00 €
72	Αντιπληγματική βαλβίδα DN150	3.930,00 €	0	0,00 €
73	Αντιπληγματική βαλβίδα DN200	5.499,00 €	1	5.499,00 €
74	Μανδύας ψύξης	1.433,00 €	0	0,00 €
75	Τοποθέτηση υδραυλικών εξαρτημάτων σε δεξαμενή ή γεώτρηση	3.582,00 €	12	42.984,00 €
<b>ΣΥΝΟΛΟ Α.Τ.1</b>				<b>539.666,00 €</b>

### 5.2 Α.Τ.2 Υποσύστημα Μέσης Τάσης

A/A	Περιγραφή	Τιμή Μον.	Τεμ.	Σύνολο
1	Ηλεκτρικός Πίνακας μέσης τάσης με κυψέλη εισόδου ασφαλειοδιακόπτη ισχύος 1000A	35.000,00 €	1	35.000,00 €
2	Μετασχηματιστής MT 630KVA	50.000,00 €	1	50.000,00 €
3	ΓΠΧΤ με τρεις (3) αναχωρήσεις (2*250A+630A)	44.000,00 €	1	44.000,00 €
4	Υπηρεσίες εγκατάστασης πινάκων ισχύος	4.000,00 €	1	4.000,00 €
<b>ΣΥΝΟΛΟ Α.Τ.2</b>				<b>133.000,00 €</b>

### 5.3 Α.Τ.3 Υποσύστημα Πινάκων Ισχύος με Inverter

A/A	Περιγραφή	Τιμή Μον.	Τεμ.	Σύνολο
1	Προμήθεια ρυθμιστή στροφών Inverter 55kW / 75HP	7.198,00 €	7	50.386,00 €
2	Προμήθεια ρυθμιστή στροφών Inverter 75kW / 100HP	8.375,00 €	1	8.375,00 €
3	Προμήθεια ρυθμιστή στροφών Inverter 110kW / 150HP	10.686,00 €	2	21.372,00 €
4	Προμήθεια ρυθμιστή στροφών Inverter 132kW / 180HP	12.869,00 €	1	12.869,00 €
5	Προμήθεια ρυθμιστή στροφών Inverter 160kW / 220HP	14.937,00 €	1	14.937,00 €
6	Καλώδιο NYΥ 3x1,5mm <sup>2</sup>	1,91 €	340	649,40 €
7	Καλώδιο NYΥ 3x16mm <sup>2</sup>	14,74 €	200	2.948,00 €
8	Καλώδιο NYΥ 3x25mm <sup>2</sup>	22,30 €	150	3.345,00 €
9	Καλώδιο NYΥ 3x35mm <sup>2</sup>	29,46 €	160	4.713,60 €
10	Καλώδιο NYΥ 3x50mm <sup>2</sup>	39,90 €	170	6.783,00 €
11	Καλώδιο NYΥ 4x35mm <sup>2</sup>	39,45 €	40	1.578,00 €
12	Πίνακας ισχύος για Inverter 75HP	7.127,52 €	1	7.127,52 €
13	Πίνακας ισχύος για Inverter 220HP	12.828,10 €	1	12.828,10 €
14	Πίνακας ισχύος για Inverter 1x100HP+2x150HP	14.255,04 €	1	14.255,04 €
15	Πίνακας ισχύος για Inverter 1x180HP+6x75HP	14.257,90 €	1	14.257,90 €
16	Προμήθεια μετρητή ενέργειας	1.373,93 €	4	5.495,72 €
17	Μετασχηματιστής έντασης	123,21 €	4	492,84 €



«ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΤΗΛΕΜΕΤΡΙΑΣ-ΤΗΛΕΕΛΕΓΧΟΥ ΔΙΑΡΡΩΝ, ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΝΕΡΟΥ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΑΡΔΕΥΣΗΣ ΔΙΟΝ - ΟΛΥΜΠΟΥ»

A/A	Περιγραφή	Τιμή Μον.	Τεμ.	Σύνολο
18	Αντικεραυνική προστασία πίνακα ισχύος	2.149,00 €	12	25.788,00 €
19	Υλικά διασύνδεσης εξοπλισμού ισχύος (κανάλια, σωλήνες, σχάρες, κλπ)	951,30 €	4	3.805,20 €
20	Υπηρεσίες εγκατάστασης πινάκων ισχύος	1.432,67 €	4	5.730,68 €
<b>ΣΥΝΟΛΟ Α.Τ.3</b>				<b>217.737,00 €</b>

#### 5.4 Α.Τ.4 Υποσύστημα Συστημάτων Αυτοματισμού

A/A	Περιγραφή	Τιμή Μον.	Τεμ.	Σύνολο
1	Πίνακας αυτοματισμού με ερμάριο και σύστημα UPS	4.974,22 €	4	19.896,88 €
2	Σύστημα λογικού ελεγκτή (PLC) γεώτρησης	6.638,98 €	2	13.277,96 €
3	Σύστημα λογικού ελεγκτή (PLC) αντλιοστασίου	7.378,24 €	2	14.756,48 €
4	Οθόνη αφής τοπικών χειρισμών 10"	4.469,92 €	2	8.939,84 €
5	Αντικεραυνική προστασία πίνακα αυτοματισμού (παροχή, αναλογικά σήματα, κλπ.)	988,54 €	4	3.954,16 €
6	Υλικά διασύνδεσης εξοπλισμού αυτοματισμού (καλώδια, κανάλια, σωλήνες, σχάρες, κλπ)	1.409,75 €	4	5.639,00 €
7	Λογισμικό PLC τυπικού ΤΣΕ γεώτρησης	4.584,54 €	2	9.169,08 €
8	Λογισμικό PLC τυπικού ΤΣΕ αντλιοστασίου	4.942,70 €	2	9.885,40 €
9	Υπηρεσίες μεταφοράς, εγκατάστασης και θέσης σε λειτουργία πίνακα αυτοματισμού	636,11 €	4	2.544,44 €
<b>ΣΥΝΟΛΟ Α.Τ.4</b>				<b>97.003,08 €</b>

#### 5.5 Α.Τ.5 Υποσύστημα Επικοινωνιών

A/A	Περιγραφή	Τιμή Μον.	Τεμ.	Σύνολο
1	Ικρίωμα (Rack) 24U	1.058,40 €	4	4.233,60 €
2	Σύστημα επικοινωνίας UHF Radio Modem/Router	6.100,50 €	4	24.402,00 €
3	Σύστημα επικοινωνίας 4G Modem/Router	3.234,00 €	1	3.234,00 €
4	Σύστημα επικοινωνίας μικροκυμματικής ζεύξης	4.239,48 €	2	8.478,96 €
5	Υλικά εγκατάστασης επικοινωνιακού εξοπλισμού (ιστοί, κεραίες, καλώδια, κλπ.)	1.009,89 €	7	7.069,23 €
6	Υπηρεσίες μεταφοράς, εγκατάστασης και θέσης σε λειτουργία εξοπλισμού επικοινωνιών	652,68 €	7	4.568,76 €
<b>ΣΥΝΟΛΟ Α.Τ.5</b>				<b>51.986,55 €</b>

#### 5.6 Α.Τ.6 Υποσύστημα Οργάνων Μέτρησης Ποσοτικών Στοιχείων Ύδατος

A/A	Περιγραφή	Τιμή Μον.	Τεμ.	Σύνολο
1	Μετεωρολογικός σταθμός	35.922,23 €	1	35.922,23 €
2	Μετρητής υγρασίας	1.575,84 €	100	157.584,00 €



«ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΤΗΛΕΜΕΤΡΙΑΣ-ΤΗΛΕΕΛΕΓΧΟΥ ΔΙΑΡΡΩΝ, ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΝΕΡΟΥ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΑΡΔΕΥΣΗΣ ΔΙΟΝ - ΟΛΥΜΠΟΥ»

3	Μετρητής παροχής υπερήχων εξωτερικής εγκατάστασης τύπου clamp-on για αγωγούς DN300 έως DN600	7.701,25 €	2	15.402,50 €
4	Μετρητής παροχής υπερήχων αγωγού DN125	4.088,30 €	1	4.088,30 €
5	Μετρητής παροχής υπερήχων αγωγού DN150	4.244,05 €	1	4.244,05 €
6	Μετρητής παροχής υπερήχων αγωγού DN200	4.828,09 €	2	9.656,18 €
7	Μετρητής στάθμης υδροστατικής πίεσης 0-6m με αναλογική έξοδο και πρωτόκολλο HART	1.784,86 €	1	1.784,86 €
8	Υλικά εγκατάστασης οργάνων (βανοειδή εξαρτήματα, καλώδια, κλπ.)	170,80 €	108	18.446,40 €
9	Υπηρεσίες μεταφοράς, εγκατάστασης και θέσης σε λειτουργία εξοπλισμού μέτρησης παροχής	498,17 €	6	2.989,02 €
10	Υπηρεσίες μεταφοράς, εγκατάστασης και θέσης σε λειτουργία εξοπλισμού μέτρησης πίεσης ή στάθμης	355,84 €	2	711,68 €
<b>ΣΥΝΟΛΟ Α.Τ.6</b>				<b>250.829,22 €</b>

### 5.7 Α.Τ.7 Υποσύστημα εξοπλισμού Πληροφορικής

A/A	Περιγραφή	Τιμή Μον.	Τεμ.	Σύνολο
1	Θέσεις Εργασίας SCADA PC	2.500,00 €	2	5.000,00 €
<b>ΣΥΝΟΛΟ Α.Τ.7</b>				<b>5.000,00 €</b>

### 5.8 Α.Τ. 8 Υποσύστημα Λογισμικών Εφαρμογής

A/A	Περιγραφή	Τιμή Μον.	Τεμ.	Σύνολο
1	Λογισμικό Τηλε-ελέγχου / Τηλεχειρισμού (Άδειες S/W)	47.833,34 €	1	47.833,34 €
2	Υπηρεσίες παραμετροποίησης λογισμικού SCADA	36.333,34 €	1	36.333,34 €
3	Υπηρεσίες παραμετροποίησης συστήματος επικοινωνιών	29.333,34 €	1	29.333,34 €
4	Λογισμικό διαδικτυακής διάχυσης πληροφορίας και ενημέρωσης πολιτών (Άδειες S/W)	47.300,00 €	1	47.300,00 €
5	Υπηρεσίες παραμετροποίησης και προσαρμογής λογισμικού διαδικτυακής διάχυσης πληροφορίας και ενημέρωσης πολιτών	32.900,00 €	1	32.900,00 €
6	Λογισμικό Διαχείρισης Ενέργειας (Άδειες S/W)	55.866,67 €	1	55.866,67 €
7	Υπηρεσίες παραμετροποίησης Λογισμικού Διαχείρισης Ενέργειας	38.633,34 €	1	38.633,34 €
8	Λογισμικό συσχετισμού ενεργειακών και ποσοτικών/ποιοτικών δεδομένων	15.000,00 €	1	15.000,00 €
9	Λογισμικό καταγραφής ιστορικού βλαβών και συντήρησης Η/Μ εξοπλισμού	24.000,00 €	1	24.000,00 €
10	Λογισμικό διασύνδεσης με συστήματα τηλεελέγχου-τηλεχειρισμού	18.933,34 €	1	18.933,34 €
<b>ΣΥΝΟΛΟ Α.Τ.8</b>				<b>346.133,37 €</b>

### 5.9 Α.Τ. 9 Υποσύστημα Υποστηρικτικών Υπηρεσιών

A/A	Περιγραφή	Τιμή Μον.	Τεμ.	Σύνολο
1	Εκπαίδευση προσωπικού	12.500,00 €	1	12.500,00 €





**«ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΤΗΛΕΜΕΤΡΙΑΣ-ΤΗΛΕΕΛΕΓΧΟΥ ΔΙΑΡΡΩΝ, ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΝΕΡΟΥ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΑΡΔΕΥΣΗΣ ΔΙΟΝ - ΟΛΥΜΠΟΥ»**

2	Δοκιμαστική Λειτουργία του Συστήματος Τηλεελέγχου - Τηλεχειρισμού	28.000,00 €	1	28.000,00 €
3	Τεκμηρίωση συστήματος	6.400,00 €	1	6.400,00 €
<b>ΣΥΝΟΛΟ Α.Τ.9</b>				<b>46.900,00 €</b>

**6. ΣΥΝΟΠΤΙΚΟΣ ΠΡΟΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΠΡΟΜΗΘΕΙΑΣ ΑΝΑ ΣΤΑΘΜΟ**

Α/Α	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΕΙΔΟΣ	ΟΝΟΜΑ	ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ
1	ΤΣΕ 1	ΓΕΩΤΡΗΣΗ – ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ	Αντλιοστάσιο ΤΣΕ1 – ΔΗΜΑΡΧΕΙΟ	337.732,17 €
2	ΤΣΕ 3	ΓΕΩΤΡΗΣΗ	Αντλιοστάσιο ΤΣΕ3 – ΝΕΑ ΕΦΕΣΣΟΣ-ΜΑΥΡΟΝΕΡΙ	153.066,43 €
3	ΤΣΕ 5	ΓΕΩΤΡΗΣΗ – ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ	Αντλιοστάσιο ΤΣΕ5 – ΔΡΙΝΙΤΣΑ	573.805,10 €
4	ΤΣΕ 6	ΓΕΩΤΡΗΣΗ	Αντλιοστάσιο ΤΣΕ6 – ΔΡΙΝΙΤΣΑ	225.618,15 €
5	ΚΣΕ	Εξοπλισμός IT	ΓΡΑΦΕΙΑ ΔΗΜΟΥ ΔΙΟΝ-ΟΛΥΜΠΟΥ	5.000,00 €
6	ΚΣΕ	Λογισμικό	ΓΡΑΦΕΙΑ ΔΗΜΟΥ ΔΙΟΝ-ΟΛΥΜΠΟΥ	346.133,37 €
7	ΚΣΕ	Υποστηρικτικές υπηρεσίες	ΓΡΑΦΕΙΑ ΔΗΜΟΥ ΔΙΟΝ-ΟΛΥΜΠΟΥ	46.900,00 €
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>				<b>1.688.255,22 €</b>



ΔΗΜΟΣ  
ΔΙΟΥ-ΟΛΥΜΠΟΥ

«ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΤΗΛΕΜΕΤΡΙΑΣ-ΤΗΛΕΕΛΕΓΧΟΥ ΔΙΑΡΡΩΝ, ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ  
ΝΕΡΟΥ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΑΡΔΕΥΣΗΣ ΔΙΟΝ - ΟΛΥΜΠΟΥ»

## 7. ΤΙΜΟΛΟΓΙΟ ΜΕΛΕΤΗΣ ΠΡΟΜΗΘΕΙΑΣ

### 7.1 Α.Τ.1 Υποσύστημα Αντλητικών Συγκροτημάτων και Παρελκόμενου Υδραυλικού Εξοπλισμού

Το άρθρο Α.Τ.1 αναφέρεται στην προμήθεια συνολικά τεσσάρων (4) υποβρύχιων αντλητικών συγκροτημάτων και οκτώ (8) επιφανειακών αντλητικών συγκροτημάτων, διαφόρων δυναμιכוτήτων σύμφωνα με τον πίνακα εξοπλισμού. Αποτελούνται κύρια από την υποβρύχια αντλία και τον υποβρύχιο κινητήρα (Υποβρύχια αντλητικά συγκροτήματα) ή την επιφανειακή αντλία και τον επιφανειακό κινητήρα (Επιφανειακά αντλητικά συγκροτήματα) αντίστοιχα και καλωδίων σύμφωνα με τον πίνακα εξοπλισμού, καθώς και τις απαραίτητες εργασίες εγκατάστασης του εξοπλισμού.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά των υπό προμήθεια αντλητικών συγκροτημάτων και του παρελκόμενου εξοπλισμού αναλύονται στο Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών.

#### **ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΡΘΡΟΥ 1:**

**Αριθμητικώς : 539.666,00 €**

**Ολογράφως : πεντακόσιες τριάντα εννέα χιλιάδες εγιακόσια εξήντα έξι**

*Στην προϋπολογισθείσα τιμή δεν περιλαμβάνεται ο Φ.Π.Α.*



## 7.2 Α.Τ.2 Υποσύστημα Μέσης Τάσης

Το άρθρο Α.Τ.2 αναφέρεται στην προμήθεια συνολικά μιας κυψέλης άφιξης μέσης τάσης, ενός (1) μετασχηματιστή και ενός (1) γενικού πίνακα χαμηλής τάσης.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του εξοπλισμού των υπό προμήθεια πινάκων ισχύος και λοιπού εξοπλισμού αναλύονται στο Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών.

### **ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΡΘΡΟΥ 2:**

**Αριθμητικώς :** *133.000,00 €*

.....

**Ολογράφως :** *εκατόν τριάντα τρεις χιλιάδες*

.....

*Στην προϋπολογισθείσα τιμή δεν περιλαμβάνεται ο Φ.Π.Α.*



### 7.3 Α.Τ.3 Υποσύστημα Πινάκων Ισχύος

Το άρθρο Α.Τ.3 αναφέρεται στην προμήθεια συνολικά τεσσάρων (4) πινάκων ισχύος βασικά αποτελούμενων από επίτοιχα ερμάρια, αντικεραυνική προστασία γραμμής τροφοδοσίας, επιτηρητή τάσης, βιομηχανικό ρελέ διαρροής, σύστημα βελτίωσης συντελεστή ισχύος και καταστολής αρμονικών, που θα φέρουν δώδεκα (12) ρυθμιστές στροφών και τέσσερις (4) μετρητές ενέργειας.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του εξοπλισμού των υπό προμήθεια πινάκων ισχύος και λοιπού εξοπλισμού αναλύονται στο Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών.

#### **ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΡΘΡΟΥ 3:**

**Αριθμητικώς : 217.737,00 €**

.....

**Ολογράφως : Διακόσιες δέκα επτά χιλιάδες επτακόσια τριάντα επτά**

.....

*Στην προϋπολογισθείσα τιμή δεν περιλαμβάνεται ο Φ.Π.Α.*



#### 7.4 Α.Τ.4 Υποσύστημα Συστημάτων Αυτοματισμού

Το άρθρο Α.Τ.4 αναφέρεται στην προμήθεια συνολικά δώδεκα (12) πινάκων αυτοματισμού άρδευσης.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του εξοπλισμού των υπό προμήθεια υποσυστημάτων επικοινωνιών αναλύονται στο Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών.

#### **ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΡΘΡΟΥ 4:**

**Αριθμητικώς : 97.003,08 €**

.....

**Ολογράφως : ενενήντα επτά χιλιάδες τρια και μηδέν οκτώ**

.....

*Στην προϋπολογισθείσα τιμή δεν περιλαμβάνεται ο Φ.Π.Α.*



## 7.5 Α.Τ.5 Υποσύστημα Επικοινωνιών

Το άρθρο Α.Τ.5 αναφέρεται στην προμήθεια επικοινωνιακού εξοπλισμού για συνολικά τέσσερις (4) θέσεις εγκατάστασης, που περιλαμβάνει συνολικά τέσσερα (4) συστήματα ασύρματης επικοινωνίας (radio modem) για υλοποίηση επικοινωνιών στην μπάντα συχνοτήτων UHF (440-450MHz), ένα (1) σύστημα 3G/4G modem/router για υλοποίηση επικοινωνιών μέσω παρόχου υπηρεσιών κινητής τηλεφωνίας και δίκτυα GSM/GPRS/UMTS/HSPA/HSPA+/LTE, δύο (2) συστήματα μικροκυματικών ζεύξεων υψηλής ταχύτητας στην μπάντα συχνοτήτων των 24 GHz, δύο (2) συστήματα ελεγκτή αυτόματης μεταγωγής πομποδεκτών σε κατάσταση «θερμής εφεδρείας».

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του εξοπλισμού των υπό προμήθεια υποσυστημάτων επικοινωνιών αναλύονται στο Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών.

### **ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΡΘΡΟΥ 5:**

**Αριθμητικώς :** **51.986,55 €**

**Ολογράφως :** **πενήνα μια χιλιάδες εννιακόσια ογδόντα έξι και πενήντα πέντε**

*Στην προϋπολογισθείσα τιμή δεν περιλαμβάνεται ο Φ.Π.Α.*



## 7.6 Α.Τ.6 Υποσύστημα Οργάνων Μέτρησης Ποσοτικών Στοιχείων Ύδατος

Το άρθρο Α.Τ.6 αναφέρεται στην προμήθεια δύο (2) παροχομέτρων τύπου υπερήχων εξωτερικής εγκατάστασης (clamp-on), τεσσάρων (4) παροχομέτρων επί αγωγού, ενός (1) αναλογικού μετρητή στάθμης πιεζοηλεκτρικού τύπου με αναλογική έξοδο για μέτρηση στάθμης 0m-6m, ενός (1) μετεωρολογικού σταθμού, εκατό (100) μετρητών υγρασίας εδάφους.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά των υπό προμήθεια οργάνων, αναλύονται στο Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών.

### **ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΡΘΡΟΥ 6:**

**Αριθμητικώς : 250.829,22 €**

.....

**Ολογράφως : διακόσιες πενήντα χιλιάδες οκτακόσια είκοσι εννέα και είκοσι δύο**

.....

*Στην προϋπολογισθείσα τιμή δεν περιλαμβάνεται ο Φ.Π.Α.*





## 7.7 Α.Τ.7 Υποσύστημα Εξοπλισμού Πληροφορικής

Το άρθρο Α.Τ.7 αναφέρεται στην προμήθεια δύο (2) ηλεκτρονικών υπολογιστών τύπου σταθμού εργασίας με το απαραίτητο λογισμικό.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά των υπό προμήθεια φορητών οργάνων, αναλύονται στο Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών.

### **ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΡΘΡΟΥ 7:**

**Αριθμητικώς : 5.000,00 €**

.....

**Ολογράφως : πέντε χιλιάδες**

.....

*Στην προϋπολογισθείσα τιμή δεν περιλαμβάνεται ο Φ.Π.Α.*



## 7.8 Α.Τ.8 Υποσύστημα Λογισμικών Εφαρμογής

Το άρθρο Α.Τ.8 αναφέρεται στην προμήθεια ή/και ανάπτυξη του συνόλου των λογισμικών εφαρμογής για τις ανάγκες της παρούσας πράξης.

Συγκεκριμένα αφορά σε:

- Προμήθεια αδειών χρήσης λογισμικού, ανάπτυξη και παραμετροποίηση του λογισμικού εφαρμογής τηλεελέγχου-τηλεχειρισμού SCADA ώστε να μπορεί να εξυπηρετήσει τις ανάγκες του παρόντος συστήματος.

- Ανάπτυξη και παραμετροποίηση του λογισμικού εφαρμογής των συστημάτων επικοινωνίας κάθε σταθμού ελέγχου για την εξασφάλιση της απρόσκοπτης μεταφοράς δεδομένων μεταξύ των ΤΣΕ, ΠΣΕ και ΚΣΕ.

- Προμήθεια αδειών χρήσης λογισμικού, ανάπτυξη και παραμετροποίηση του λογισμικού καταγραφής ιστορικού βλαβών και συντήρησης δικτύων άρδευσης, προκειμένου να δημιουργηθεί ένα μητρώο βλαβών και συντήρησης, τόσο για τον Η/Μ εξοπλισμό όσο και για τα ίδια τα δίκτυα, μέσω του οποίου θα δίνονται ειδοποιήσεις προς το προσωπικό συντήρησης για εκτέλεση προγραμματισμένων εργασιών και θα εξάγονται στατιστικά στοιχεία αναφορικά με την συχνότητα βλαβών που εντοπίζονται σε κάθε στοιχείο ή τμήμα του δικτύου.

- Προμήθεια αδειών χρήσης λογισμικού, ανάπτυξη και παραμετροποίηση του λογισμικού Διαχείρισης Ενέργειας προκειμένου να δημιουργηθεί μία εφαρμογή που θα καταγραφεί και θα αναλύει την καταναλισκόμενη ενέργεια με στόχο την βελτιστοποίηση της λειτουργίας των εγκαταστάσεων άρδευσης και την εξοικονόμηση ενέργειας

- Προμήθεια λογισμικού διασύνδεσης με συστήματα τηλεελέγχου-τηλεχειρισμού. Αφορά την προμήθεια ενός λογισμικού μέσω του οποίου θα γίνεται η εξαγωγή των δεδομένων καταγραφής της ενέργειας μέσω βιομηχανικού πρωτοκόλλου

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του υπό προμήθεια λογισμικού, αναλύονται στο Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών.

### **ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΡΘΡΟΥ 8:**

**Αριθμητικώς : 346.133,37 €**

.....  
**τριακόσιες σαράντα έξι χιλιάδες εκατόν τριάντα τρία και τριάντα**

**Ολογράφως : επτά**

.....

Στην προσφερόμενη τιμή δεν περιλαμβάνεται ο Φ.Π.Α



### 7.9 Α.Τ.9 Υποσύστημα Υποστηρικτικών Υπηρεσιών

Το άρθρο Α.Τ.9 αναφέρεται στην αναλυτική τεκμηρίωση του συστήματος που θα περιλαμβάνει την παράδοση κατασκευαστικών σχεδίων των ηλεκτρολογικών πινάκων, την σύνταξη εγχειριδίων λειτουργίας για κάθε επιμέρους υποσύστημα και την παράδοση εγχειριδίων προληπτικής συντήρησης για όλα τα διακριτά μέρη της που απαρτίζουν το σύστημα και για τα οποία προβλέπεται προληπτική συντήρηση από τον κατασκευαστή.

Επίσης, στην πράξη περιλαμβάνεται η εκπαίδευση του προσωπικού της Υπηρεσίας στις λειτουργίες και την συντήρηση των επιμέρους υποσυστημάτων.

Τέλος, στην πράξη περιλαμβάνεται η δοκιμαστική λειτουργία του συνολικού συστήματος τηλεμετρίας, κατά την οποία θα εξεταστούν όλα τα σενάρια λειτουργίας ως προς τις ανάγκες και απαιτήσεις της υπηρεσίας, θα γίνουν οι τελικές παραμετροποιήσεις και η αποκατάσταση ατελειών ή κατασκευαστικών λαθών.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά των υπό προμήθεια υποστηρικτικών υπηρεσιών, αναλύονται στο Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών.

#### **ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΡΘΡΟΥ 9:**

**Αριθμητικώς : 46.900,00 €**

**Ολογράφως : σαράντα έξι χιλιάδες εννικόσια**

*Στην προσφερόμενη τιμή δεν περιλαμβάνεται ο Φ.Π.Α*

**Λιτόχωρο, Μάιος 2022**

**Συντάχθηκε  
Ζορμπάς Φώτιος**

**ΠΕ Μηχανολόγων Μηχανικών**

**Θεωρήθηκε  
Ο Αναπληρωτής Διευθυντής Τ.Υ, Περιβάλλοντος  
και Πολεοδομίας**

**Χατζημήτρος Ηρακλής**

**ΠΕ Πολιτικών Μηχανικών**



ΔΗΜΟΣ  
ΔΙΟΥ-ΟΛΥΜΠΟΥ

**«ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΤΗΛΕΜΕΤΡΙΑΣ-ΤΗΛΕΕΛΕΓΧΟΥ ΔΙΑΡΡΟΩΝ, ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ  
ΝΕΡΟΥ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΑΡΔΕΥΣΗΣ ΔΙΟΝ - ΟΛΥΜΠΟΥ»**